DZIENNIK POLYTECHNICZNY.

ZBIÓR WIADOMOŚCI Z POSTĘPU: INŻENIERJI, BUDOWNICTWA, MECHANIKI I TECHNOLOGJI.

CENA DZIENNIKA.
W Warszawie: rocznie . . . Rs. 6 kop. — (Złp. 40 gr. —).
„ półrocznie . Rs. 3 kop. — (Złp. 20 gr. —).
Na Poczcie: rocznie . . . . . Rs. 6 kop. 60 (Złp. 44 gr. —).
„ półrocznie . . Rs. 3 kop. 30 (Złp. 22 gr. —).
W Cesarstwie: dopłaca się na koperty . . . . Rs. 1 kop. — (Złp. 6 gr. 20).

Poszyt 2.

1861.

Prenumerować można we wszystkich księgarniach, na stacjach pocztowych, oraz w Redakcji przy ulicy Jerozolimskiéj Nr. 1580 *b*.

Skład główny w księgarni J.J. *Okońskiego* ulica Miodowa Nr. 496.

UŁATWIONE SPOSOBY
ROZPOZNAWANIA PODZIELNOŚCI LICZB.

Wychodząc z ogólnéj zasady, prowadzącéj do wykrycia praw podzielności liczb *), przychodziemy do łatwych cech podzielności przez następujące liczby: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11. Prawa podzielności przez 7 i 13, chociaż bywają umieszczane w arytmetykach, są już niedogodne. O prawach podzielności przez większe liczby, nawet się i nie wspomina w arytmetykach, z powodu ich zupełnéj niepraktyczności; gdy tymczasem przy rozkładaniu liczb na czynniki piérwsze, przy szukaniu największego wspólnego dzielnika i przy rozlicznych rachunkach w wyższéj arytmetyce, wiele zależy na łatwem rozpoznaniu, czyli dana liczba dzieli się bez reszty przez inną lub nie?

Następująca ciekawa własność liczb podzielnych przez 7, zwróciła moją uwagę: *Odjąwszy podwójną cyfrę jedności w danéj liczbie, od dziesiątków, reszta powinna się podzielić przez* 7. Własność tę udowodniłem nastepującym sposobem:

Wiadomo, że każda liczba w systemacie dziesiątkowym wyraża się przez wzór:

$$N = a + 10.\ b + 10^2.\ c + 10^3.\ d + \ldots\ldots$$

w którym $a, b, c, d, \ldots..$ są cyfry nie przewyższające 9. Liczba dziesiątków zawiérających się w N, równa się:

$$b + 10.\ c + 10^2.\ d + \ldots.. = \frac{N-a}{10}$$

jeżeli odéjmiemy $2a$ od $\frac{N-a}{10}$, otrzymamy: $\frac{N-21a}{10}$; a ponieważ 21 współczynnik a jest wielokrotnym dla 7, wypada więc, że wrazie podzielności i N przez 7, reszta: $\frac{N-21a}{10}$ niezawodnie będzie podzielną przez 7.

Uwaga. Powyższa zasada stosuje się i do liczb podzielnych przez 3 z powodu ze $21 = 7 \times 3$.

Badając w ogóle liczby wielokrotne, pod względem podobnych własności jakiemi odznaczają się liczby podzielne przez 7 i przez 3, wykryłem następujące prawa:

1. Dla rozpoznania czyli liczba N jest podzielną przez liczbę δ, kształtu $10n+1$, jak np. przez 21, 31, 41, 51,... potrzeba jedności w danéj liczbie N, pomnożyć przez dziesiątki w δ, t. j. przez n, i iloczyn odjąć od dziesiątków znajdujących się w N; jeżeli reszta podzieli się przez δ, to i dana liczba będzie podzielną przez δ.

Prawo to staje się widocznem, dając różnicy: $\frac{N-a}{10} - na$, kształt:

$$\frac{N-(10n+1)\,a}{10}$$

*) Patrz Arytmetyka Steczkowskiego str. 49.

2. Poprzedzające prawo podzielności stosuje się nie tylko do liczb kształtu: $10n+1$, lecz i do wszystkich innych, które są dzielnikami liczb kształtu: $10n+1$; dla wyprowadzenia więc prawa podzielności liczby N przez p, potrzeba wynaleść liczbę dającą się podciągnąć pod wzór $10n+1$, która byłaby podzielną przez p, (co jak wiadomo dla liczby p piérwszéj z liczbą 10, zawsze jest możliwém) tym sposobem wyznaczy się liczba n, to jest ta liczba, przez którą trzeba mnożyć jedności dla odciągania iloczynu od dziesiątków.

Uwaga. Dla niektórych liczb zamiast dodatnéj wartości n, dogodniéj jest brać odjemną, i wtedy odejmowanie iloczynu od dziesiątków zamienić należy na dodawanie; np. dla liczby 19 wartością dodatną n jest liczba 17, ponieważ 171 dzieli się przez 19; wartością zaś odjemną n jest (-2) gdyż $(-20+1) = -19$, także jest podzielném przez 19. Z tąd wynika nadzwyczaj łatwe prawo podzielności liczb przez 19. *Dodając podwojone jedności do dziesiątków, summa powinna być podzielną przez* 19.

Podajemy tu tablicę wartości n dla wszystkich liczb piérwszych od 7 do 101.

dla	$p=7$,	$n=2$		dla	$p=53$,	$n=37$	albo (-16)
—	$\delta=11$,	$n=1$		—	$p=59$,	$n=57$	„ (-6)
—	$p=13$,	$n=9$	albo (-4)	—	$\delta=61$,	$n=6$	
—	$p=17$,	$n=5$		—	$p=67$,	$n=20$	
—	$p=19$,	$n=17$	„ (-2)	—	$\delta=71$,	$n=7$	
—	$p=23$,	$n=16$	„ (-7)	—	$p=73$,	$n=51$	„ (-22)
—	$p=29$,	$n=26$	„ (-3)	—	$p=79$,	$n-71$	„ (-8)
—	$\delta=31$,	$n=3$		—	$p=83$,	$n=58$	„ (-25)
—	$p=37$,	$n=11$		—	$p=89$,	$n=80$	„ (-9)
—	$\delta=41$,	$n=4$		—	$p=97$,	$n=29$	
—	$p=43$,	$n=30$		--	$\delta=101$,	$n=10$	
—	$p=47$,	$n=14$					

Jako 1-szy przykład szukajmy podzielności liczby 948976 przez 37. Dla $p=37$ mamy $n=11$, a zatém wypada mnożyć jedności przez 11 i odejmować iloczyn od dziesiątków, co się z łatwością wykona wedle następnego rachunku:

$$\begin{array}{r} 948976 \\ -66 \\ \hline 94831 \\ -11 \\ \hline 9472 \\ -22 \\ \hline 925 \\ -55 \\ \hline 37 \end{array}$$

Ponieważ ostatnia reszta dzieli się przez 37, możemy być pewni że i dana liczba jest podzielną przez 37.

Jako 2-gi przykład szukajmy podzielności liczby 1491899 przez 19. Dla $p=19$ mamy $n=-2$, przeto urządzamy rachunek jak następuje:

$$\begin{array}{r} 1491899 \\ +18 \\ \hline 149207 \\ +14 \\ \hline 14934 \\ +8 \\ \hline 1501 \\ +2 \\ \hline 152 \\ +4 \\ \hline 19 \end{array}$$

Ostatnia summa da się podzielić przez 19, a zatém i dana liczba jest podzielną przez 19.

A. Żbikowski.

PRYZMATOID

Dodatek do Stereometrji przez Teodora Wittstein, Dra, Filozofji i Professora w Hanowerze.

Ponieważ jak *graniastosłup* czyli pryzma w stereometrji ma odpowiedni *równoległobok* w planimetrji, podobnie też *ostrosłup* czyli piramida odpowiada *trójkątowi.* Nie było dotąd wielościanu, któryby odpowiadał *trapezowi. Obelisk* Koppego utorował do tego drogę i dla tego z zajęciem przyjęty został, a nauka o nim i o jego objętości weszła do geometrji elementarnéj; ale nie zastąpił on zupełnie tego braku, ponieważ obéjmuje tylko szczególny przypadek. Wynalazłem ogólny taki wielościan, o którym mówić tu będę, i spodziewam się, że łatwe rozwinięcie jego własności i dochodzenie jego objętości zaspokoi teoretyków, i z powodu pięknych wypadków uczyni zadosyć także użyciu jego w praktyce.

§ 1.

Wielościan któryby tak ogólny był w stereometrji, jak trapez w planimetrji, zamykać winien dwie równoległe podstawy, będące wielokątami dowolnémi i w ogólności za ścianv boczne trójkąty, mające boki tych wielokątów za podstawy, a ich wierzchołki za swoje wierzchołki.

Jeżeli jedną podstawa jest wielokątem o m bokach, a druga o n bokach, wtenczas liczba trójkątów będących tego wielościanu boczną powierzchnią, będzie w ogólności $m+n$. Na fig. 1 podstawą dolną jest czworokąt $ABCD$, a podstawą górną trójkąt EFG, jego zaś powierzchnia boczna składać się będzie z siédmiu trójkątów.

W szczególnych przypadkach, kiedy odpowiadające sobie boki tych dwóch podstaw są rownoległe, zlewają się dwa do nich należące trójkąty w jeden trapez, albo równoległobok i tworzą tylko jednę ścianę boczną, i tak np. na fig. 1 jeżeli boki BC i EF założymy równoległe, dwa trójkąty BCE i CEF po odpadnięciu krawędzi CE, zamienią się na trapez lub równoległobok $BCFE$.

Podług tego będzie liczba ścian bocznych w takim wielościanie o podstawach, będących wielokątami o m i n bokach, mniejszą od $m+n$; nie może jednak liczba ta w założeniu $m>n$ być mniejszą od m, a ztąd liczba ścian bocznych zawarta jest w granicach m i $m+n$.

Ten to opisany wielościan nazywam *Pryzmatoidem*, ponieważ jest podobny do pryzmatu czyli graniastosłupa. Nazwisko to nadałem mu na podobieństwo znanych: *romboid, trapezoid, sferoid, konoid* i t. d.

§ 2.

Kiedy dwie podstawy pryzmatoidu mają tę samą liczbę boków, odpowiednio równoległych i jeżeli nadto podstawy te są równe i podobne, pryzmatoid wtenczas jest *graniastosłupem*, którego ściany boczne są równoległobokami.

Jeżeli podstawy te nie przystają do siebie, to taki pryzmatoid nazwiemy *Obeliskiem.* Opisanie to obelisku jest ogólniejsze od Koppego. Albowiem obelisk Koppego domaga się, ażeby wszystkie boki jednéj podstawy były większe albo mniejsze od boków drugiéj podstawy; ograniczenie to niema jednak w naszém opisaniu miejsca. Sciany obelisku są w ogóle trapezami, lubo niektóre mogą być równoległobokami. Szczególnym gatunkiem obelisku jest ostrosłup ścięty, którego podstawy są figurami podobnemi, a ściany boczne trapezami; czworokątny obelisk przedstawia fig. 2.

Kiedy podstawy pryzmatoidu mają jednakową liczbę boków, ale żadne dwa odpowiednie boki nie są równoległe, taki wielościan zwać będziemy *przeciwgraniastosłupem*, gdy podstawy przystają do siebie; a *anti-obeliskiem* kiedy podstawy te nie są sobie równe.

Możnaby te wielościany nazywać *skręconym graniastosłupem i skręconym obeliskiem.* Sciany ich są trójkątami, a liczba ich jest podwójną liczbą boków każdéj podstawy.

Czworokątny przeciwgraniastosłup wyobraża fig. 3, a *anti-obelisk* fig. 4.

§ 3.

Łatwo przekonać się można, że *objętość* pryzmatoidu nie jest jeszcze daną, skoro znane są *dwie jego podstawy i jego wysokość*; albowiem w założeniu tych danych, można ściany boczne w pewnych granicach odmieniać, przez co otrzymują się pryzmatoidy różnéj objętości.

I tak, jeśli na fig. 1 zastąpimy krawędź CE inną jaką krawędzią BF, tak że zamiast trójkątów BCE i CEF otrzymamy BCF i BFE, wtenczas oczywistą jest rzeczą, że objętość tego pryzmatoidu się zmieni.

Zamiast tego pokażemy, że do powyższych danych trzeba miéć jeszcze wiadome *średnie przecięcie*, a wtenczas objętość tego pryzmatoidu będzie zupełnie wyznaczona. Przez średnie przecięcie rozumiemy powierzchnię wielokąta, równoległego do podstaw i przez środek wysokości przechodzącego, jakiem jest na fig. 1 wielokąt *abcdefg*.

To średnie przecięcie pryzmatoidu jest wielokątem o tylu zawsze bokach, ile jest ścian bocznych, jeżeli zatém podstawy są o m i n bokach, to średnie to przecięcie jest w ogólności o $m+n$ bokach, a ściany wszystkie boczne są trójkątami; jeżeli zaś niektóre z nich są trapezami lub równoległobokami, wtenczas średnie to przecięcie będzie miało mniej jak $m+n$ boków, jednak liczba ta ścian nie może być mniejsza od m, w założeniu $m>n$, a zatém średnie to przecięcie przynajmniéj $m=$ kątem być musi, granice zatém jego liczby boków są m i $m+n$ w założeniu zawsze tém, że $m>n$.

Co do długości boków tego średniego przecięcia, to ta wyznacza się podług tego warunku, że średnie przecięcie dzieli wszystkie krawędzie na połówki.

§ 4.

Dla uproszczenia rzeczy przytoczymy następujące podanie.

Twierdzenie przybrane. *Każdy czworościan równa się podwójnemu ostrosłupowi, mającemu za podstawę średnie przecięcie, którego boki łączą cztery punkta połówek jego krawędzi, a za wysokość najkrótszą odległość dwóch pozostałych krawędzi tego czworościanu.*

Dowodzenie. Niechaj $MCGH$ fig. 5 będzie danym czworościanem Poprowadźmy przecięcie *dmel*, które cztery krawędzie MG, MH, CG, CH dzieli odpowiednio w punktach l, m, d, e, na połówki, a tém samém jest równoległobokiem. Poprowadźmy następnie przez H linją prostą HO równoległą do GC i przez C linją prostą CO równoległą do

CH, połączmy ztąd wynikający punkt przecięcia *O* z punktami *M* i *G* prostemi *OM* i *OG*; wtenczas będzie część $MCGH =$ części *MCGO*, ponieważ czworościany te mają spólną podstawę *MGH* i wierzchołki ich *H* i *O* leżą na linji *HO* równoległéj do téj podstawy.

Jeżeli w czworościanie *MCGO* uważać będziemy trójkąt *MCO* za podstawę, a za wierzchołek punkt *G* i jeżeli poprowadzimy przekątną *lc*, to poznamy łatwo, że podstawa *MCO* jest cztery razy wzięty trójkąt *lde*, a zatém jest podwójną średniego przecięcia *deml*. Ale wysokość, to jest z wierzchołka *G* poprowadzona prostopadła, jest dla równoległości *GH* do podstawy *MCO* tą samą, co najkrótsza odległość dwóch krawędzi *MC* i *MH* danego czworościanu.

Jest zatém czworościan *MCGO* podwójnym ostrosłupem, mającym za podstawę średnie przecięcie *deml*, a za wysokość najkrótszą odległość dwóch krawędzi *MC* i *MH*.

To samo ma także miejsce i dla danego czworościanu *MCGH c.b.d.o.*

Można uważać, że czworościan taki jest najprostszym pryzmatoidem, ponieważ ma za podstawy dwie proste *MC* i *GH*, zamiast dwóch jakichkolwiek wielokątów.

§ 5.

Twierdzenie. *Każdy pryzmatoid równa się trzem ostrosłupom, z których jeden ma za podstawę środek różnicowy dwóch jego podstaw, a każdy z dwóch pozostałych średnie przecięcie; wysokość zaś wspólna tym trzem ostrosłupom równa się wysokości tego pryzmatoidu*, czyli:

Jeżeli przez P i P' oznaczymy dwie podstawy, przez S średnie przecięcie, a przez W wysokość pryzmatoidu, wtenczas znajdziemy jego objętość O następnie:

$$O = \frac{W}{3}\left(\frac{P+P'}{2} + 2S\right) \ldots\ldots\ldots (1)$$

Dowodzenie. Niech będzie fig. 6 dany pryzmatoid, którego dolna podstawa jest wielokątem o *m* bokach (na figurze pięciokątem), a górna wielokątem o *n* bokach (na figurze czworokątem).

Weźmy na dolnéj podstawie punkt dowolny *M*, od którego prowadzone do wierzchołków téj podstawy proste *MA, MB, MC, MD, ME*, w liczbie *m*, leżą wewnątrz podstawy i prowadźmy do wierzchołków górnéj podstawy *n* prostych *MF, MG, MH, MJ*. Jeżeli teraz przez te linje i przez krawędzie danego pryzmatoidu poprowadzimy płaszczyzny, których liczba będzie $m+2n$, a które na figurze po ich śladach na spodniém przecięciu poznać można, wtenczas pryzmatoid rozdzieli, dzieli się na części, które następnie uporządkujemy:

1. Ostrosłup mający wierzchołek *M*, a za podstawę górną podstawę *FGHI* danego pryzmatoidu; jego objętość podług powyższego nacechowania będzie:

$$= \frac{W \cdot P'}{3}$$

2. *m* trójkątnych ostrosłupów *ABMG, BCMG, CDMH, DEMJ, AEMF* mających za swoje wierzchołki, wierzchołki górnéj podstawy, a za podstawy, trójkąty na które dolna podstawa rozdzieloną była. Objętość tych *m* ostrosłupów razem wziętych będzie:

$$= \frac{W \cdot P}{3}$$

3. *n* czworościanów *AMFG, MCGH, MDHI* i *EMFI*, z których każdego jedną krawędzią jest bok górnéj podstawy, a krawędź druga leży na podstawie dolnéj. Czworościany te trzeba podług przeszłego numeru uważać i narysować średnie przecięcie pryzmatoidu.

Średnie to przecięcie *abcdefghi* rozdziela się témi samémi płaszczyznami na powyższe części, to jest na 1) wielokąt *klmn*, którego powierzchnia równa się $\frac{1}{4} P'$ i 2) *m* trójkątów *bcl, cdl, efm, aik*, z których czworościan ten *MCGH*, jest na fig. 5 oddzielnie narysowany, summa ich równa się $\frac{1}{4} P$ i 3) *n* równoległoboków *ablk, deml, fgnm, hika*. Jeżeli teraz powierzchnię tego średniego przecięcia oznaczymy przez *S*, będzie summa tych *n* równoległoboków:

$$= S - \frac{1}{4} P - \frac{1}{4} P'$$

a tém samém objętość tych *n* czworościanów,

$$= 2\frac{W}{3}\,[S - \tfrac{1}{4} P - \tfrac{1}{4} P']$$

to jest:

$$= \frac{W}{3}\left(2S - \frac{P+P'}{2}\right)$$

Dodając to wszystko do siebie, będzie objętość *O* pryzmatoidu,

$$= \frac{W \cdot P'}{3} + \frac{W \cdot P}{3} + \frac{W}{3}\left(2S - \frac{P+P'}{2}\right)$$

czyli:

$$O = \frac{W}{3}\left\{\frac{P+P'}{2} + 2S\right\}$$

c. b. d. o.

§ 6.

Poprzedzające dowodzenie przypuszcza, że na dolnéj podstawie znajduje się punkt *M* taki, z którego prowadzone linje do jéj wierzchołków są wszystkie wewnątrz niej, ale choćby i to nie miało miejsca, to i tak podanie to jest prawdziwe.

Ażeby to okazać, rozłóżmy pryzmatoid, nie naruszając jego wysokości, na dwa lub więcéj pryzmatoidów, prowadząc płaszczyzny albo z płaszczyzn złożone powierzchnie, i niechaj przy takim podziale podstawa *P* rozdziela się na części $p, p', p'', \ldots\ldots$ a podstawa *P'* na części $p_1, p_2, p_3, \ldots$ i t. d., tudzież średnie przecięcie *S* na $s, s^1, s^2 \ldots$ Wtenczas objętości tych pojedyńczych pryzmatoidów będą:

$$\frac{W}{3}\left\{\frac{p+p'}{2} + 2\,s\right\}$$

$$\frac{W}{3}\left\{\frac{p'+p_2}{2} + 2\,s'\right\} \text{ i t. d.}$$

a ztąd $O = \frac{W}{3}\left\{p+p'+p''+\ldots + p_1+p_2+p_3+\ldots + 2\,[s+s'+s''+\ldots]\right\}$

czyli

$$O = \frac{W}{3}\left(\frac{P+P'}{2} + 2\,S\right)$$

wzór taki sam jak wyżéj.

§ 7.

Wzór (1) możemy pisać i następnie:

$$O = \frac{W}{3}\left(M + 2\,S\right) \ldots\ldots (2)$$

kładąc za $\frac{P+P'}{2}$ ilość *M*.

Dwie wielkości *M* i *S* są w ogóle nie równe i jedna z nich i to którakolwiek może być większą od drugiéj. W praktyce, gdzie z różnemi pryzmatoidami mamy do czynienia, bierze się przez podobieństwo do trapezu, za wartość przybliżoną objętości przyzmatoidu *WM* albo *WS*, uważając tenże za graniastosłup. Formuła jednak (2) podaje sposób naznaczenia błędu, jaki z takiego przypuszczenia wynika.

Jeżeli przez *O'* oznaczymy objętość graniastosłupa *W M*, to jest jeżeli położymy

$$O' = W \cdot M,$$

wtenczas będzie:

$$O - O' = \frac{2W}{3}\,[S - M] \ldots\ldots (3);$$

i podobnie kładąc:

$$O'' = W \cdot S,$$

będzie:

$$O - O'' = \frac{W}{3}\,[M - S] \ldots\ldots (4).$$

Z (3) i (4) wypada

$$O - O' = -2\,(O - O'') \ldots\ldots\ldots (5)$$

to jest obadwa błędy są przeciwne, czyli jeden wzór daje objętość pryzmatoidu za wielką, drugi zaś za małą.

Jest z resztą rzeczą łatwą z obydwóch wzorów obrachować dokładną objętość, jest ona:

$$O=\frac{O'+2O''}{3}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (6),$$

który wzór jest formułą (1) pod inną tylko postacią podaną.

§ 8.

Są pryzmatoidy w których

$$\frac{P+P'}{2}=M=S$$

i dla tych to dokładne są wzory

$$O=W\,.\,M=W\,.\,S.$$

Oprócz graniastosłupa samego przytoczymy tu dwa pryzmatoidy które fig. 7 i 8 wyobrażają.

Pryzmatoid *ABCDEFGH* można sobie wystawić, że powstał z równoległościanu *ABC'DEF'G'H* w taki sposób, iż przez bok *bc* średniego przecięcia *abcd* poprowadzono płaszczyznę, zmniejszającą górną podstawę aż do *FG*, a zwiększającą dolną aż do *BC*. Jest zatém:

$$BCC'B'=FGG'F'$$

a ztąd

$$\frac{ABCD+EFGH}{2}=abcd;$$

a tém samém objętość tego pryzmatoidu równa się iloczynowi z jego wysokości i z jego średniego przecięcia.

Pryzmatoid *ABCDEFG* fig. 8 można znowu uważać, że powstał z podwójnego ścięcia czworościanu *ABMN*, kiedy dwoma płaszczyznami wierzchołki *M* i *N* ścięte zostały. Jeżeli w tym pryzmatoidzie przez bok *bc* średniego przecięcięcia *abcd*, poprowadzimy płaszczyznę równoległą do krawędzi *AE*, zmniejszającéj dolną podstawę do *B'C'*; a górną aż do *T'G'* powiększającą; wtenczas otrzymuje się przyzmatoid *AB'C'DEF'G'G*; a że

$$BCB'C'=FGG'F'$$

przeto

$$\frac{ABCD+EFG}{2}=abcd;$$

a tém samém i tutaj objętość pryzmatoidu równa się iloczynowi z jego wysokości przez średnie jego przecięcie.

§ 9.

W tych przypadkach, kiedy wielkości *M* i *S* są nierówne, można będzie obrachować średnie przecięcie *S*, albo z różnicowego środka *M*, albo z danych oddzielnych dwóch podstaw. Nastręcza to bogaty materjał do ćwiczenia się uczniów, co pomijając, podamy tu związek zachodzący pomiędzy wzorami dla różnych wielościanów, a wzorem ogólnym (1).

Przedewszystkiém należy tu ostrosłup ścięty. Jeżeli oznaczymy przez *B* i *b* dwa odpowiednie boki dwóch podstaw *P* i *P'* wtenczas odpowiedni im bok średniego przecięcia będzie $\frac{B+b}{2}$; a trzy figury *P*, *P'* i *S* są podobne, będzie zatém:

$$\sqrt{P}:\sqrt{S}=B:\frac{B+b}{2}$$

$$\sqrt{P'}:\sqrt{S}=b:\frac{B+b}{2}$$

a ztąd:

$$\sqrt{S}=\frac{\sqrt{P}+\sqrt{P'}}{2}$$

a następnie

$$S=\frac{P+P'+2\sqrt{PP'}}{4}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (7)$$

Jeżeli tę wartość wprowadzimy w wzór (1) to otrzymamy na objętość ściętego ostrosłupa wiadomy wzór

$$O=\frac{W}{3}\left[P+P'+\sqrt{PP'}\right]\ .\ .\ .\ .\ .\ (8)$$

Jakkolwiek wzór ten jest prostym, jednak dogodniéj rachuje się za pomocą formuły (1).

§ 10.

Co do obelisku załóżmy, że boki jednéj podstawy są większe albo mniejsze od boków drugiéj, co jednak nie wymaga, ażeby niektóre z nich sobie odpowiedne, nie mogły być równe. Przy takiém ograniczeniu jest zawsze $M>S$, a jeżeli położymy

$$M-S=D\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (9)$$

wtenczas *D* oznacza powierzchnię figury, która z podstawami robi jednakowe kąty i ma za boki różnicę odpowiednich boków podstaw, jest to figura, którą Koppe nazwał *figurą obelisk dopełniającą.*

Kiedy z (9) wyciągniémy wartość na *M* i tę w (2) wstawiémy, natenczas otrzymamy wzór Koppego na objętość obelisku.

$$O=W\left[S+\tfrac{1}{2}D\right]\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (10)$$

Podobnie można z (9) włożyć wartość na *S* w (2), a otrzymamy

$$O=W\left[M-\tfrac{2}{3}D\right]\ .\ .\ .\ .\ .\ (11)$$

Obydwóch tych wzorów nie można używać, skoro jedne boki podstawy będą większe, a drugie mniejsze od boków drugiéj podstawy. W tym przypadku może być różnica $M-S$ odjemną, a jednak figura dopełniająca obelisk tego nie wskaże. Albowiem niewiadomo, co się zrob, z powierzchnią figury, która ma jeden bok odjemny; jeżelibyśmy zaś chcieli opisać, co rozumiéć należy przez powierzchnię o odjemnych bokach, to trzebaby udowodnić, że wzór Koppego i na ten przypadek ma miejsce. Z tego powodu, zamiast używania wzorów (10) i (11), dogodniéj jest rachować podług (1) i (2), które to ostatnie wzory żadnego ścieśnienia niedopuszczają.

§ 11.

Ukośno ścięty trójkątny graniastosłup, i taki równoległościan dla których geometrja elementarna oddzielne wzory podaje, są także pryzmatoidami właściwego gatunku. Ponieważ wtenczas bierze się tylko jedna ściana boczna za podstawę i używa się wzorów (1) i (2) dla otrzymania objętości, będą zatém na ten przypadek wzory:

$$O=P'\,.\,\frac{a+b+c}{3}$$

na objętość ukośnie ściętego graniastosłupa, gdzie *P* oznaczaca prostopadłe przecięcie, a *a*, *b*, *c*, długości trzech krawędzi i podobnie:

$$O=P'\,.\,\frac{a+b}{2}$$

na objętość ukośnie ściętego równoległościanu, gdzie *P'* oznacza także prostopadłe przecięcie, a *a* i *b* długości dwóch przeciwległych krawędzi.

Co do ukośnie ściętego graniastosłupa uważać nadto potrzeba, że wzór ogólny (1) dla pryzmatoidu ma jeszcze miejsce, kiedy z dwóch jego podstaw jedna przywodzi się do krawędzi. Taki pryzmatoid możnaby nazywać *pryzmatoidem klinowatym.* Kładąc $P'=O$ otrzymamy na jego objętość:

$$O=\frac{W}{3}\left[\frac{P}{2}+2S\right]\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (12).$$

§ 12.

Pryzmatoidy o ścianach bocznych trójkątnych zwykle nie znajdują się w geometrji elementarnéj, przytoczymy tu zatém obrachowanie objętości przeciwgraniastosłupa.

Przez *foremny przeciwgraniastosłup* rozumie się taki pryzmatoid, którego podstawami są wielokąty foremne równe, a ścianami bocznemi

trójkąty równoramienne, których boki równe są zarazem krawędziami bocznémi tego pryzmatoidu.

Ośmiościan foremny i wielościan Archimedesa, zamknięty dwomą foremnemi wielokątami o n bokach i równobocznémi trójkątami w liczbie $2n$, są to szczególne gatunki takiego przeciwgraniastosłupa.

Dla przeciwgraniastosłupa jest $P=P'$ a ztąd:

$$O = \frac{W}{3}[P+2S] \ldots\ldots (13);$$

a jeżeli promień koła opisanego na podstawie nazwiemy R, a wpisanego r, będzie:

$$S=\frac{1}{2}P\left\{1+\frac{R}{r}\right\} \ldots\ldots (14)$$

a następnie kładąc to wyrażenie w (13).

$$O=\frac{P.W}{3}\left(2+\frac{R}{r}\right) \ldots\ldots (15).$$

Dla foremnego czworobocznego przeciwgraniastosłupa jest:

$$O=\frac{a^2W}{3}\left(2+\sqrt{2}\right) \ldots\ldots (16),$$

gdzie a znaczy bok podstawy, będącéj kwadratem.

§ 13.

Jeżeli podstawy pryzmatoidu zginą, wtenczas obwody ich są *liniami krzywémi*, a zbiór ścian bocznych tworzy *powierzchnię skośną*. Jeżeli więc przestrzeń ograniczona jest dowolną powierzchnią skośną i zawarta dwoma równoległemi płaszczyznami, które wszystkie jéj tworzące przecinają; wtenczas formuła (1) służy także do obrachowania objętości takiego ciała.

Najprostszy przykład jest *ostrokrąg ścięty*, jeżeli promienie dwóch jego podstaw P i P' nazwiemy R i r; wtenczas będzie:

$$P=\pi.R^2 \quad P^1=\pi.r^2 \quad S=\pi\left(\frac{R+r}{2}\right)^2$$

a ztąd na mocy wzoru (1) wiadoma formuła

$$O=\frac{\pi W}{3}[R^2+r^2+Rr] \ldots\ldots (16)$$

Wyrachowanie objętości *Hyperboloidy jednopłachtowéj* posłuży nam za drugi przykład. Połóżmy połowę osi wielkiéj OA (fig. 9) równą a; spółrzędne punktu E, to jest $OM=x$ i $ME=y$; natenczas będzie:

$$P=P'=\pi.x^2 \quad S=\pi.a^2 \quad W=2y$$

a tém samém

$$O=\frac{2\pi y}{3}[x^2+2a^2] \ldots\ldots (17)$$

§ 14.

W geometrji dochodzimy objętości jakiegokolwiek wielościanu, dzieląc go na ostrosłupy trójkątne i dodając ich objętości, co odpowiada zupełnie dochodzeniu powierzchni jakiegokolwiek wielokąta, dzieląc go na trójkąty. Lecz w planimetrji mamy jeszcze drugi sposób dochodzenia téj powierzchni, dzieląc wielokąt dany na trapezy, któremu w stereometrji rozdzielenie wielościanu na pryzmatoidy odpowiada.

Objętość każdego wielościanu otrzymuje się, dzieląc go na pryzmatoidy przez płaszczyzny równoległe do jednéj z jego ścian, poczém obliczają się te pryzmatoidy podług wzoru (1) i dodają.

Tak samo się postępuje, kiedy idzie o objętość pryzmatoidu, którego podstawy nie są równoległe.

§ 15.

Można także obrachować objętość jakiegokolwiek ciała zamkniętego dowolną powierzchnią krzywą. W tym celu trzeba to ciało podzielić płaszczyznami równoległemi, a cechując powierzchnie tych przecięć przez

$$p, p_1, p_2, p_2 \ldots\ldots p_{2n}$$

będzie:

$$O=\frac{2\alpha}{3}\left(\frac{p+p_2}{2}+2p_1+\frac{p_2+p_4}{2}+2p_3 \ldots\right)$$

gdzie α znaczy odległość dwóch płaszczyzn równoległych; ztąd też wypływa

$$O=\frac{\alpha}{3}[p+4p_1+2p_2+4p_3+\ldots+p_{2n}]$$

czyli

$$O=\frac{\alpha}{3}\{p+p_{2n}+2(p_2+p_4+\ldots+p_{2n-1})+4(p_1+p_3+\ldots+p_{2n-2})\} \ldots (18)$$

Formuła ta odpowiada formule *Simpsona*, służącéj do obrachowania dowolnéj powierzchni płaskiéj. Pr. Frączkiewicz podał tę formułę w rozprawie o dochodzeniu objętości drzewa.

Dodatek

Formuła Simpsona służąca do obrachowania powierzchni jakiejkolwiek płaskiéj.

Niechaj daną powierzchnię okala linja mieszana $aa'b'c'd'e'f'g'g$ (fig. 1) natenczas jeżeli prostą ag podzielimy na 6 części równych, będziemy mieli piérwsze przybliżenie.

$$P=\frac{1}{2}ab(aa'+bb')+\frac{1}{2}bc(bb'+cc')+\frac{1}{2}cd(cc'+dd')+\ldots\ldots$$

czyli, ponieważ $ab=bc=cd=\ldots\ldots$

$$P=\frac{1}{2}ab[aa'+2bb'+2cc'+2dd'+2ee'+2ff'+gg']$$

Téj formułu zwykle się używa, ale oczywistą jest rzeczą, że ona daje wypadek za mały, kiedy powierzchnię tę ogranicza krzywa wypukła względem linji ag i znowu za wielki, gdy krzywa ta jest względem ag wklęsłą.

Dla otrzymania więcéj przybliżonego wypadku, uważajmy na fig. 2, pole zawarte pomiędzy dwoma nieparzystemi rzędnemi cc' i ee' i podzielmy ce na trzy części równe $cm=mn=ne$, natenczas pole to $cc'd'e'e$ będzie się składać z trzech trapezów $cc'm'm$, $mm'n'n$ i $nn'e'e$, a ztąd

$$cc'd'e'e=\frac{1}{2}cm(cc'+2mm'+2nn'+ee')$$
$$=\frac{1}{3}ce(cc'+2mm'+2nn'+ee')$$

Prowadząc linję $m'n'$ przecinającą dd' w O, otrzymamy:

$$do=\frac{1}{2}(mm'+nn')$$

zkąd $2(mm'+nn')=4do$, a tém samém summa trzech powyższych trapezów $=\frac{1}{3}ce(cc'+4do+ee')$.

Postępując tak daléj, otrzymamy na fig. (1) cechując szukaną powierzchnię przez P, a rzędne przez $r, r_1, r_2, \ldots r_{2n}$, odległość zaś ab przez α

$$P=\frac{\alpha}{3}\{r+4(r_1+r_3+\ldots+r_{2n-1})+2(r_2+r_4+\ldots+r_{2n-2})+r_{2n}\}$$

i to jest szukany wzór *Simpsona*.

J. B.

O STUDNIACH ARTEZYJSKICH.

,,Probuj wszystkiego, wybieraj najlepsze.''

Historja. Od wieków sposób odkrywania źródeł podziemnych, u wszystkich prawie ludów był celem ciągłych poszukiwań— i chociaż znajdowanie się wody pod zwierzchnią powłoką ziemi bez zaprzeczenia było im znane, wszelako wiadomość, komu winniśmy piérwszą myśl przebijania skorupy ziemskiéj, dla wyprowadzenia wody na jéj powierzchnię, jest pokryta mgłą przeszłości i niedoszła naszych czasów.

Opiérając się na powadze Pisma S-go wiemy, iż Mojżesz spragnionym na puszczy Izraelitom wydobył ze skały zdrój obfity, uderzywszy

w nią laską, czém zapewne usunął kamienie zamykające zródło, a z otworu wydobyła się woda, w szczelinach i próżniach skały zawrta.

Legenda o początku jeziora Ciminskiego przy wsi Vico w Państwie Kościelném położonego, każe zawdzięczać powstanie jego ubóstwionému bohaterowi starożytności, Herkulesowi, który przybywszy w tamte okolice, jak mówi podanie, nalegany przez mieszkańców aby do-wody siły swéj okazał, uderzył pałką w ziemię i tak ją zagłębił, że nikt wyciągnąć nie był jéj w stanie. Herkules sam wydobywszy pałkę, dowiódł zdumionemu ludowi swéj wyższości i siły, a z otworu tym sposobem w ziemi zrobionego, wydobyła się woda z wielką gwałtownością i w takiéj obfitości, że zalała przyległą dolinę, z czego jezioro to powstało.

Podania tę pełne allegorji dowodzą nam, że sposób wydobywania na powierzchnię podziemnéj wody, za pomocą otworów, przez przebicie skorupy ziemi zrobionych, nie był obcy starożytnym mieszkańcom naszego planety, a nawet według wszelkiego prawdopobieństwa, znane im były studnie do artezyjskich podobne.

Olimpiodor, który żył w połowie VI stulecia w Aleksandrji, wspomina o pewnéj studni bardzo głębokiéj wykopanéj w oazie otoczonéj pustyniami, w pobliżu gór Libijskich położonéj, z któréj wydobywała się woda w wielkiéj ilości i służyła mieszkańcom do zwilgacania pól i pastwisk.

Syrja i Egipt posiadają wielką liczbę źródeł przez człowieka odkrytych, a większa część oazów Libijskich, sztucznym studniom winna swój początek.

Pustynie Syrji i Arabji mają wodotryski starożytne, które zachowały nazwiska swych założycieli. Zdroje Ismaela, Bedsabe, Obfitość[1] Niesprawiedliwości, znane są po dziś dzień pod nazwiskami wspominanémi w Biblji.

Nie ma wątpliwości że istnienie wód podziemmnych, mogących na wierzch się wydobywać, znane było starożytnym Egipcjanom i że sposoby poszukiwania w łonie ziemi ukrytych źródeł, przechowały się w Afryce aż do dzisiejszych czasów. Według opisów P. Schaw, który tam pewien czas przebywał, kopią Arabowie w miejscu na koczowisko obraném studnię, czasem 600 lub więcéj stóp głęboką i prawie zawsze natrafiają na wodę w znacznéj obfitości. Przebiwszy grube warstwy piasku i żwiru, napotykają zwykle pokłady minerału, podobnego do łupkų iłowego, nazywanego przez krajowców *„kamień pod którym jest morze.“* Pokład ten z trudnością przebijać się daje, po uskutecznieniu czego dobywa się woda z taką gwałtownością, że czasami pracujących robotników zalewa. (*)

W Chinach poszukują podziemnych źródeł za pomocą studzien wierconych, czyli przebijanych ciężkiém dłutem żelaznem, na prętach bambusowych lub linie z włókien Rotangu zawieszoném.

Zastosowanie takiego sposobu do wydobycia wody na powierzchnię sięga według zapewnień missjonarzy, Imberta i biskupa z Tabrasca, bardzo odległych czasów. W Kantonie Ou-Tong-Kiao, znajduje się kilka tysięcy studzien wierconych od 1000 do 1800 stóp, a nawet więcéj głębokich 5 do 6 cali średnicy mających. Niektóre z tych studzien wydają wiele gazu palnego węglowodoru ($C_2 H_4$) i umyślnie w tym celu wiercone bywają. Missjonarz Imbert przytém wspomina, że przekonywał się o głębokości jednéj studni i znalazł ją do 3000 stóp dochodzącą. Woda z takich studzien dobywająca się lub dobywana, ma być wybornych własności, a często mineralna; znajdować się mają także studnie słoną wodę wydające, która prócz kilku części soli na sto wody, zawiéra nie wielką ilość saletry.

W Europie, gdzie studnie wiercone w ciągu kilku wieków, znanémi tylko były w północnych Włoszech (*) i prowincji francuzkiéj Artois, zkąd wzięły nazwisko Artezyjskich, od roku 1816 upowszechniać się zaczęły. Najdawniejsza studnia w Europie wiercona, istnieje do dzisiejszych czasów w klasztorze kartuzów w Lillers w Artois, w któréj to prowincji, łatwość wykonania podobnego rodzaju robót i nieomylna pewność osiągnięcia zamierzonego celu, była przyczyną takiego ich tam rozpowszechnienia.

Następnie szczęśliwe rezultaty otrzymane przy wierceniu studzien Artezyjskich we Francji, Anglji, Niemczech, zachęciły Rządy i prywatnych nakładców, do nowych przedsięwzięć tego rodzaju, mających na celu nie tylko dostarczenie wody słodkiéj lub mineralnéj, ale i poznanie natury, przynajmniéj wierzchnich warstw naszego planety.

Po ukończeniu budowy pięknych studzien w Paryżu, Tours, Elbeuf Choques we Francji, wywiercono z równémże powodzeniem wiele innych, w różnych krajach Europy i w innych częściach świata. Studnia Grenellska w Paryżu wywiercona przez Mulota w celu zaopatrzenia tamtéjszéj rzeźni w wodę, zajmuje tu piérwsze miejsce, (**) wyrzuca bowiem w 24 godzinach z 1731 stóp ($527^m,5$) głębokości, około 20 metrów kubicznych (706 stóp) wody czystéj i ciepłéj na $+27^o,67$ C.

Jednak znane są daleko głębsze otwory świdrowe, dostarczające wody słonéj do warzelni i kąpieli słonych, jako to: w Neusalzwerk w Westfalji, gdzie 2220 stóp ($676^m,6$) głęboki otwór świdrowy, przez Berghauptmanna von Oeynhausen został wywiercony; a w Schöningen w Księstwie Brunszwickiém do 2300 stóp gł. (701^m) zrobiony przez Seckendorffa.

Głębokie otwory świdrowe, wiercone w celu poszukiwania soli kamiennéj i węgla, w Wielkiém Księstwie Luksenburgskiém, jako to: w Mondorff, Cessingen przez Kinda i polaka Czerwińskiego, (***) do 2000 stóp głębokości, ($609^m,5$) zajmują znakomite miejsce, a między témi najgłębszy znany w Europie, jest otwór w Creusot w pobliżu Châlons nad Saonną, 2952 stóp ($909^m,72$) głęboki, który wiercony był w celu poznania całéj formacji węglowéj w téj stronie wschodniéj Francji.

Studnie artezyjskie w Nauheim, w Heskiém pomiędzy Darmstadtem i Frankfurtem nad Menem wiercone, jakkolwiek do 620 i mniéj stóp tylko głębokie, zwracają powszechną na siebie uwagę. Jedenaście otworów świdrowych wyrzucają tyleż strumieni wody słonéj, z których największy i najokazalszy do 30 stóp nad powierzchnię otaczającego gruntu się wznosi, inne zaś do kilkunastu lub kilku tylko stóp zaledwie sięgają.

Wyszczególnienie wielu innych znanych studzien artezyjskich i otworów świdrowych uważam tu za zbyteczne, wspomnieć tylko wypada, że i w naszym kraju sposób przebijania dłutem lub świdrem skorupy ziemskiéj, od lat kilkunastu znalazł zastosowanie. Piękna studnia artezyjska w Włocławku i źródła słonéj wody dowiercone w Ciechocinku, są tego dowodem; jak również otwory świdrowe w celu poszukiwania soli kamiennéj wiercone w Szczerbakowie pod Wiślicą, w Nę-

(*) Po zajęciu Algierji przez Francuzów i podczas obecnego ich tamże gospodarowania, pewstały liczne oazy w pustyniach, przez wywiercenie wielu studzien w podobnejże formacji, z których wytryskująca w górę woda, zwilgaca okoliczne przestrzenie, na których Arabowie zakładają chętnie swe siedziby lub na długi czas koczowiska obiérają, z całym swym dobytkiem.

Głębokość podobnych studzien prawie wszędzie jest jednakowa, a po przebiciu wierzchnich warst piasku, przy dzisiejszych sposobach wiercenia, nie trudną jest rzeczą z grubości następującego twardego pokładu, wywnioskować rychło ukaże się woda, i zrobić z tego cudowną przepowiednię. Z chwili takiéj umieją tam korzystać i rodzaj pewnego widowiska robią, co niezliczone massy sciąga arabów. Ukazanie się strumienia wody w zapowiedzianéj naprzód godzinie, działa niesłychanym sposobem na ich imaginację; nabierają wiary w nadprzyrodzoną siłę i zdolność francuzów, co bardziéj przemawia do ich przekonania niż baterje złobkowanych armat.

(*) Swider studniarski jest herbem miasta Modeny.

(**) Nie licząc pomiędzy nie przed rokiem wywierconéj olbrzymiéj studni artezyjskiéj nad rzeką Ohio w Ameryce, o któréj nie wiele mamy jeszcze bliższych wiadomości.

(***) P. Czerwiński Inżénier wiercił głębokie otwory świdrowe w Luksemburgskiém, w Algierze i innych krajach, obecnie od 1 1/2 roku pracuje w Dąbrowie nad przewierceniem całéj formacji węglowéj.

kanowicach pod Brzeskiem, gdzie świder ziemny dosięgnął 1500 stóp ($457^{m},18$) głębokości, podobnie jak w Birkowie, Czernichowie w powiecie Miechowskim, w Warszawie na Solcu i wielu innych miejscach. Prócz tego wiercono kilkanaście otworów świdrowych w okolicach Dąbrowy, Bendzina, Czeladzi, oraz w celu zaopatrzenia pewnych miejscowości w wodę, jak np. w Rytwianach; przed rokiem zaś dokopane obfite źródło, w Warszawie w garbarni pod Powązkami, a następnie świdrem ziemnym na wierzch dobyte przez Inżéniera Spornego, (*) dowiodło, że może ich być więcéj w kraju naszym, nawet i tam gdzie się tego nie spodziewamy.

W obecnym czasie kiedy Kind wierci w Passy w Paryżu olbrzymią studnię artezyjską 3,28 stóp (1 metr) średnicy mającą, dla zasilenia rzeczki, lasek Bouloński przepływającéj— i dosięgnął 528 metrów (1732 stóp) głębokości, (**) kiedy Degoussée, Violet, Bayellet, Chanois we Francji, Seckendorff, Bischoff, Bruckman, Zobel w Niemczech, na wyścigi swoje trepany i meisselbohry zagłębiają, dla różnych celów mających na względzie użytek publiczny, i u nas świder ziemny nie spoczywa. Poszukiwania soli i innych użytecznych ciał kopalnych w Powiecie Włocławskim, mianowicie w Ciechocinku, w Powiecie Miechowskim, wiercenie całéj formacji węglowéj w Dąbrowie, daje nam nadzieje jeśli Bóg pozwoli, zbogacenia kraju naszego wieloma odkryciami, pod względem geologicznym i mineralogicznym i użytkowania ze skarbów, zawartych w łonie tego kawałka ziemi, po których my i ojcowie nasi deptali, nie domyślając się może nawet ich bytności.

Teorja. Mamy więc w krótkości opowiedzianą historję studzien artezyjskich, zastanówmy się teraz nad teorją i prawami tworzenia się źródeł i nagromadzania się wody podziemnéj, która przez otwory czy to naturalne czy sztuczne na wierzch dobyć się usiłuje.

Starożytni i większa część, aż do XVIII wieku, filozofów i badaczów natury, usiłujących wyśledzić przyczynę tworzenia się źródeł podziemnych, ich obieg i jego prawa, pozostawili nam tylko swe domniemania bez przekonywających na to dowodów. I tak np. Platon utrzymywał, że wszystkie rzeki i strumienie, spływają w obszerną przepaść podziemną, zkąd się na powrót na wierzch dobywają i tworzą morza, jeziora, rzeki i źródła wytryskujące.

Według Aristotelesa i Seneki powietrze zawarte w obszernych podziemnych wydrążeniach i ziemia nawet sama, przemieniane bywają w wodę zasilającą zdroje i tworzące się z nich strumienie i rzeki.

Niezliczone źródła, które wydobywając się z ziemi i łącząc się z sobą tworzą potoki, rzeki, strumienie i od tylu wieków wylewają swe wody do morza, które z brzegów swych przecie nie występuje, ani zmienia swego poziomu, naprowadziły na myśl, iż morze zwracając te wody ziemi, przez podziemne kanały, zasila tym sposobem źródła, z których powstały rzeki. Jest to rozumowanie Deskarta, który prócz tego przypuszczał, że cząsteczki wody morskiéj, krążącéj w podziemnych kanałach, przez ciepło wnętrza ziemi zamieniwszy się na parę zbierają się w górnych szczelinach, gdzie po skropleniu okazują się pod stacją wody zwyczajnéj słodkiéj, pozostawiając sól w łonie ziemi.

Inni podzielając zdanie Deskarta, uważali wodę krążącą w podziemnych kanałach, za niepodlegającą ogólnému prawu ciężkości i wznoszącą się lub opadającą na podobieństwo krążenia krwi w ciele ludzkiém.

(*) O rezultatach świdrowań wykonywanych obecnie przez Inżéniera J. Spornego w Warszawie, gdy to piszę, nie mam tu żadnych wiadomości. Wiercona zaś przezemnie studnia w roku zeszłym w Warszawie, w młynie parowym na Lesznie, doszła tylko 124 stóp głębokości bez otrzymania zadawalniającego rezultatu. Dalsze jéj pogłębienie z polecenia władzy dla innych pilniejszych robót odłożyć do dalszego czasu byłem zmuszony, i mam nadzieję, że kiedyś znajdę sposobność ukończenia jéj budowy.

(**) Studnia w Passy do téj głębokości jeszcze w Marcu 1857 r. dowiercona była, a po zgnieceniu zapuszczonych rur w spodzie, wskutek wielkiego bocznego na nie ciśnienia, dotąd ani zreparowaną ani pogłębioną nie została.

Wszystkie te, jak i wiele innych przypuszczeń, nie tylko że nas o istnieniu i zachowaniu się wody podziemnéj nie przekonywają, ale są wprost przeciwne wypadkom, z poszukiwań i badań codziennych otrzymywanym. Znane są studnie suche, bezwodne, daleko głębsze aniżeli przypuszczalna głębokość kanałów i wydrążeń podziemnych, mieścić mających tak ogromne massy wody, powracającéj z morza, i na powierzchnię ziemi wydobywać się usiłującéj. Para powstała z przemiany wody, przez działanie wewnętrznego ciepła ziemi, nie znalazłaby, w przypuszczeniu najobszerniéjnych wydrążeń, odpowiedniego dla siebie pomieszczenia. Daléj źródła przy brzegach morza obfitsze byćby powinny, niż w innych odleglejszych okolicach, bogatsze i liczniejsze na płaszczyznach niż w górach, co w naturze zupełnie przeciwnie się okazuje. W Ostendzie np. w roku 1859 wiercono studnię artezyjską dla zaopatrzenia mieszkańców i przybywających do kąpieli morskich gości, w wodę czystą i dobrych własności, któréj brak dotkliwie czuć się dawał, gdy tymczasem okolice Verviers, Spa, Liége, mają bardzo wiele źródeł naturalnych. Marsylja, Odessa i inne nadmorskie okolice w podobném są położeniu.

Nakoniec nadzwyczajna ilość soli jakąby woda morska po wyparowaniu swém w ziemi zostawiła, zatkałaby od dawna wszystkie kanały, szczeliny i przejścia, dla żyłek wody dostępne. Cóż dopiéro mówić o źródłach wody słodkiéj, na wysepkach pośród oceanu położonych, lub o wytryskach wody słodkiéj w niektórych miejscach, pośród wód morskich i nad ich powierzchnią. Jako przykład służyć może wytrysk wody słodkiéj, nad powierzchnią morskiéj wody w pobliżu wyspy Cuba w zatoce Xagna, przez Humbolda opisany, daléj w odnodze Spezzia, to znów w pobliżu brzegów Monaco, obok przylądka Cap Martin i wiele innych.

Późniejsi badacze natury, dojrzali doświadczeniem własném i swoich poprzedników, przypisywać zaczęli deszczom i innym wodnym meteorom, przyczynę tworzenia się wód podziemnych. Według nich promienie słoneczne ogrzewając atmosferę, wywierają swe działanie na powierzchnię jezior, błot, wód stojących, rzek i t. d. zamieniając wody ich na parę, którą wiatr, zmiana temperatury i ciśnienia powietrza zgęszcza, rozrzuca i w różne rozprasza strony; a pary te powracając znowu na ziemię pod postacią deszczu, śniegu, gradu, szronu i rosy, w części pozostają na jéj powierzchni, w części zaś przenikają i przesiąkają mniéj lub więcéj głęboko w ziemię i zasilają wszystkie źródła.

Ilość wody jaka powstaje z powyżéj wymienionych przyczyn, jaka spada rocznie na ziemię i przesiąka jéj powierzchnię, nie jest jednakową. Zależy to od położenia geograficznego okolicy, większéj lub mniejszéj odległości od morza i jezior, od jéj wyniesienia, nareszcie od sąsiedztwa gór wysokich. Dla ocenienia takiéj ilości wody spadającéj z atmosfery, służy narzędzie zwane Udometrem, które mierzy ilość spadłego deszczu w danym czasie, na przestrzeni stopy kwadratowéj, według czego oblicza się przez przybliżenie, średnia ilość wody spadłéj z atmosfery na pewną przestrzeń.

Tak więc według doświadczeń w Królestwie Polskiém czynionych, średnia wysokość wody spadłéj z atmosfery na ziemię w przeciągu roku, wynosi stóp dwie. Wziąwszy pod uwagę np. całą powierzchnię doliny rzeki Wisły i jéj spływów, która zacząwszy od gór karpackich (*) aż do Warszawy, wynosi około mil kwadr. 1200, czyli 1200×26000^2 stóp kwadr. i pomnożywszy jeszcze przez stóp 2, czyli przez wysokość rocznie spadającéj wody ($2 \times 1200 \times 26000^2 = 1\,622\,400\,000\,000$), przekonamy się że ilość roczna spadłéj wody z atmosfery na tę część zlewu rzeki Wisły, wynosi stóp sześciennych 1 622 400 000 000, która tą rzeką powinna do morza Baltyckiego odpłynąć. Szerokość Wisły pod Warszawą wynosi stóp 1500, średnia głębokość na stan średni wody

(*) Według obliczeń Inspektora Kommunikacji Pancera.

stóp $4\frac{1}{2}$, a średnia prędkość stóp 2; z danych tych cyfer obliczona massa przepływu rocznego wody pod Warszawą, wynosi stóp sześciennych 426027600000 co stanowi zaledwie czwartą część massy wody spadłéj z atmosfery w ciągu roku jednego. Trzy czwarte zatém części téj wody przesiąkają w ziemię dla zasilania źródeł, zwilgacania powierzchni i w części powracają znowu w atmosferę pod postacią pary wodnéj.

Robione postrzeżenia przez P.P. Perrault, Mariotte, Halley, nad różnémi większémi rzekami Europy i ich zlewniami, doprowadziły do tego wniosku, że łożyska rzek prowadzą zaledwie $\frac{1}{6}$ część wody spadłéj na ziemię, pod postacią różnych wodnych zjawisk; że pozostałe $\frac{5}{6}$ części wsiąkając w ziemię, pochłaniane bywają przez rośliny i zamieniane przez działanie ciepła w parę. Czyli w ogólności że meteory wodne wylewają na ziemię daleko więcéj wody, niż strumienie i rzeki odprowadzają jéj do morza. Przytém obliczono w przybliżeniu, że ilość wody spadłéj z atmosfery na ziemię, jest 12 razy większą od wody przez źródła dostarczonéj.

Halley przypuszczając dla uproszczenia rachunku, że połowę powierzchni kuli ziemskiéj stanowi ląd stały i wyspy, a połowę woda, doszedł przybliżonego wypadku o ogromie massy wody, przemienianéj rocznie na parę. Według kilkakrotnie powtarzanych przez niego obserwacji, woda morska w przeciągu dnia jednego zamienia się na parę w ilości 1'' cala sześciennego na 10 cali kwadr. (*), co na jeden stopień kwadratowy wynosi 33 miliony tonn, a na całéj mórz przestrzeni 47000000000000 tonn. Porównywając ze sobą rozmaite wypadki z doświadczeń otrzymane, oznaczające ilość wody przemienionéj rocznie przez ciepło słoneczne w parę, z tą jaka spada na ziemię w tym samym przeciągu czasu, pod postacią dészczu lub pod inną, z tą jaka płynie w kanałach i rzekach, oraz jaka przesiąka ziemię i tworzy źródła, Halley także okazał: iż z meteorów wodnych spada na powierzchnię ziemi, zaledwie $\frac{2}{5}$ wody z pary wodnéj powstałéj, a pozostałe $\frac{3}{5}$ wraca na powrót do morza.

Vitruviusz, Palissy, Mariotte, Pluche, Buffon, Héricart de Thury, podobnémi obserwacjami i obliczeniami przekonali, że źródła nie biorą bezpośrednio swego początku z morza, za pomocą podziemnych kanałów, lecz tworzą się z dészczu, mgły, rosy, śniegu, gradu, szronu, czyli zjawisk wodnych, spadłych na ziemię i przenikających ją do pewnéj głębokości.

Poznanie wiecznéj mechanicznéj przemiany wód, oblewających powierzchnię ziemi na parę wodną i wzajemny przez działanie cieplika, przelew tychże do ziemi dla zasilania źródeł, nie tłómaczy nam wszelako prawa rozdziału wody i rozprowadzenia jéj pod powierzchnią. Geologja pod tym względem dostarcza pewnych objaśnień, zapoznając nas ze składem skorupy ziemskiéj, którą nam pokazuje ułożoną z warstw pierwotnie równoległych oddzielonych szczelinami spojeń i poczęści powstałych z osadów wód, które pokrywały w różnych epokach, powierzchnię kuli ziemskiéj. Warstwy poziomo i równolegle ułożone, doznawały ustawicznych przemian pochodzących z wstrząśnień i rewolucji plutonicznych kuli ziemskiéj, które ich kierunek i poziomy układ zniszczyły; w części naturę ich zmieniły przez działanie ognia wewnętrznego, i w niektórych miejscach przykryły skałami pochodzenia ogniowego. Pokłady wierzchnie, ustępując działaniu raptownego ich zniżania lub wznoszenia, porozpadały się i popękały, ztąd powstały przerwy i szczeliny, oraz wygęcia w kształcie kotlin mniéj lub więcéj rozciągłych.

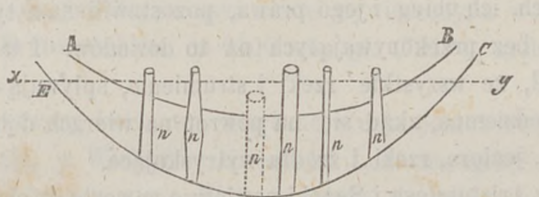
Wody potokowe unosząc ze sobą cząsteczki skał i warstw na działanie ich wystawionych, w dolinach podobnych je osadziły, a w miarę rozmaitego ich pochodzenia, różne też powstały pokłady. Pomiędzy takiémi pokładami znalazły się warstwy: już to dla wody zupełnie, już w części tylko przesiąkliwe, lub wreszcie wcale jéj nie przyjmujące. Gdy warstwy dla wody przenikliwe, ułożyły się między dwiema przeciwnych własności, kształt zaklęsłéj kotliny przybrały, lub w skutek jakiego wtrząśnienia, otrzymały takowy, sięgając brzegami swémi powierzchni ziemi, woda spadająca z atmosfery, zostaje przez nie pochłoniętą, ciężkością swą spływa, zajmuje najniższe miejsca i tworzy rodzaj podziemnego wodozbioru. To samo ma miejsce, gdy warstwa dla wody nieprzenikliwa ale poszczepiona we wszystkie strony, opatrzona szczelinami i otworami, wychodzi na powierzchnię ziemi i pod warstwę przesiąkliwą się zagłębia. Woda spadła na ziemię, przez szczeliny te pochłoniętą bywa i wypełnia je, równie jak inne podziemne wydrążenia.

Wiadomo z teorji i doświadczenia, że ciśnienie wywarte na powierzchnię płynu zawartego w naczyniu lub ograniczonym wodozbiorze, przenosi się na dno jego i ściany; za powiększeniem którego to ciśnienia spojność ścian naczynia ustępuje jego działaniu, a płyn z prędkością zależącą od wielkości ciśnienia wypływa we wszystkie strony.

Woda w warstwach przesiąkliwych i wydrążeniach podziemnych zawarta, podległa jest temu samému prawu, a ciężar płynu zwiększający się z grubością warstw przesiąkliwych i głębokością podziemnych wydrążeń wodą wypełnionych, sprawia to ciśnienie. Skutkiem tego, woda usiłuje się dobywać na powierzchnię ze wszystkich szczelin i otworów, tak naturalnych jak i sztucznych, mianowicie po zwiększeniu swéj massy a zatém i ciśnienia, co zwykle po obfitych dészczach i roztopach śnieżnych ma miejsce.

Wypływanie obfitych źródeł w latach mokrych, ubytek wody i przerwanie wytrysku, jak równie brak wody w studniach zwyczajnych, w latach suchych, znajduje tu przyczynę.

Wyobraźmy sobie wodozbiór A, B, C, D, E kształtu na figurze w przecięciu oznaczonego, w którym pogrążono kilka naczyń bez den n, n, n, n, n połączonych czyli spółkujących.



Na zasadzie naczyń spółkujących, woda w nich i w zbiorniku na téj saméj wysokości, czyli w tym samym poziomie xy utrzymywać się będzie; dodawszy lub ująwszy czyto z którego z naczyń, czy z wodozbioru, pewną ilość płynu, natychmiast on we wszystkich podniesie się lub zniży, przy zachowaniu jednakowego poziomu. Utworzona równowaga może być zachwianą chwilowo, albo przez dodanie do którego z naczyń lub wodozbioru nowéj ilości płynu, lub przez dodanie albo zastąpienienie którego naczynia, naczyniem nowém n', mniejszéj wysokości od wysokości poziomu, przez płyn poprzednio zajmowanego. W piérwszym wypadku płyn nadmiarowy rozdzieli się na wszystkie naczynia, w drugim zaś z naczynia o otworze niższym wylewać się będzie i oddziaływać na zmniejszenie wysokości cieczy w pozostałych naczyniach, dopóki wzajemna równowaga nie nastąpi.

Jeżeli zaś massa płynu zawartego w obszernym odbiorze jest bardzo znaczna w stosunku do ilości płynu jaka przybywa do naczynia w piérwszym, a ubywa w drugim razie, poziom piérwiastkowo ustalony, dostrzegalnie dla oka zmieniać się nie będzie i piérwsze naczynie pochłaniające cały przybytek, przedstawiać będzie studnię wsysającą (absorbcyjną, połykającą); gdy z drugiego płyn wylewając się tworzyć będzie fontannę wytryskującą (jaillisante), lub tylko strumień wznoszący się (ascendante), zależnie od wielkości ciśnienia, czyli różnicy poziomu wierzchu naczynia n' i wysokości płynu w wodozbiorze utrzymującego się.

Dowodzenie to na doświadczeniach Pascala oparte, podaje nam teorję źródeł, co tém stanie się zrozumialszém, gdy sobie wyobrazimy,

(*) Morze śródziemne więcéj daleko paruje i gdyby nie przypływ wody z Oceanu Atlantyckiego tworzący widoczne prądy w Cieśninie Gibraltarskiéj, poziom swój znacznie obniżyćby musiało lub byłoby wyschło. więcéj bowiem daleko wody z morza tego przemienia się rocznie na parę, niż wpadające do niego rzeki wód swoich wlewają.

że natura w łonie ziemi urządziła tego rodzaju wodozbiory. Każda warstwa dla wody przesiąkliwa, która wychodzi na powierzchnię ziemi, na brzegu kotliny geologicznéj i zagłębia się pod warstwę nie przenikliwą jest rodzajem wodozbioru. Punkta wychodu tych warstw na powierzchnię ziemi, równie jak i studnie, czy to naturalne czy sztuczne, w kotlinie téj do warstwy przesiąkliwéj dokopane, są naczyniami przez pośrednictwo samego wodozbioru spółkującémi, których otwory albo wsysają czyli pochłaniają wody przypadkowe, albo wyrzucają wody wewnętrzne nad powierzchnię otaczającego gruntu; lub do pewnéj tylko wysokości pod powierzchnię się wznoszą, w miarę tego jak ich otwory znajdują się powyżéj lub poniżéj poziomu zajmowanego przez płyn w wodozbiorze.

Tak więc teorja zasilania źródeł znalazłszy przyczynę w parowaniu atmosferycznem, odkryła w skorupie ziemskiéj odbieralniki pochłaniające wody z pary wodnéj powstałe i na ziemię spadłe; a w ciężkości siłę, od któréj ruch, bieg i zachowanie się téj wody zawisły. Słowem, że w skutek piérwiastkowego powarstwowania pokładów ziemi i późniejszego ich poprzewracania, cała skorupa ziemska stała się hydrauliczną machiną, która będąc w ciągłym nieustającym stosunku z morzem i atmosferą, dla powierzchni całéj kuli ziemskiéj, dostateczny zapas wody dostarczyć jest w stanie.

Widoczną więc jest rzeczą, że odkrycie źródeł, czyli obranie punktu w którym na powierzchnię ziemi wodę wydobyć zamierzono, wymaga pewnych wiadomości geologicznych, a przytém doświadczenia czerpanego z wielkiéj liczby obserwacji, nad położeniem, kierunkiem, własnościami i zmianami pokładów ziemi. Ze względu zatém na ten przedmiot, rzućmy okiem na skład i uszykowanie skorupy ziemskiéj, oraz poznajmy pokłady dla wody przesiąkliwe i odkryciu źródeł sprzyjające.

Podniosłszy warstwę rodzajnéj ziemi nie zbyt grubą, prawie wszędzie pokrywającą powierzchnię stałego lądu, napotkamy massy nieregularne lub warstwowe mułu iłowego, piasku, głazów wodą naniesionych i szczątków organicznych, świadczących o swém niedawném pochodzeniu i powstaniu z osadów wód, niosących cząsteczki skał i gór sąsiednich. Warstwy te naniesione czyli *Alluvium* wypełniając wgłębienia powierzchni gruntu, pokrywają także i spadki przyległych wzniesień; według natury swéj, są one dla wody przesiąkliwe, lub tworząc zlepy nie dozwalają jéj przenikać w swe wnętrza, lecz tylko wypełniać szczeliny, jakiémi są poprzerywane.

W krajach górzystych napotkać można źródła dość obfite w warstwach naniesionych, a poszukiwania dokonane u podnóża gór, jak równie w środku zlewni, lub bliżéj wzniesienia wyższego, prawie zawsze do szczęśliwych doprowadzają rezultatów.

Pokłady trzeciorzędowéj formacji, następujące po wyżéj wzmiankowanych, odznaczają się powarstwowaniem mniéj więcéj regularném, dowodzącem osadowego pochodzenia i skamieniałościami jakie zawierają. Iły, margle, gips, piasek, piaskowiec, wapień wód słodkich i t. d. składają tę formację.

Warstwy te doznawszy, w skutek wstrząśnienia naszego planety, przemiany kształtów swego pierwiastkowego układu, potworzyły zagłębienia, czyli kotliny geologiczne wielkiej rozciągłości. Składając się z warstw wodą nasiąkanych i pokładów przeciwnych własności, dostarczyć mogą wiele obfitych strumieni wody podziemnéj, o czém nas przekonały liczne poszukiwania świdrem ziemnym.

Toż samo powiedzieć można o formacji drugorzędowéj, która tworząc kotliny nadzwyczaj wielkiéj rozciągłości i zawierając wiele podziemnych szczelin, wydrążeń, warstw przesiąkliwych, daje tém obfitsze strumienie wytryskujące czyli artezyjskie. Odznacza się ta formacja skamieniałościami najdawniejszémi, a kréda, piaskowce drugorzędowe, wapień juraski i inne w skład jéj wchodzą. Jako wzór, można tu przytoczyć następstwo przebitych pokładów w prowincji Artois w mieście Lille, w dziedzińcu szpitala wojskowego, przy wierceniu studni, która zadawalniające wydała rezultaty. Woda wydobyła się tam przy głębokości 107 metrów (351 stóp) z pokładu wapienia węglowego, który w tych okolicach pokładem krédy jest przykryty. I tak:

w głębokości 1 metra (3,28 stóp) znaleziono ziemię rodzajną,
„ 2^m (6,5 stóp) znaleziono margiel żółty piasczysty,
„ 2^m,50 (8,2 stóp) „ torf z siarczykiem żelaza,
„ 4^m,50 (14,7 st.) „ margiel żółty piasczysty,
„ 5^m,40 (17,7 st.) „ piasek gliniasty z ułamkami krédy.
„ 22^m,50 (73,8 st.) „ krédę białą miękką bez krzemieni.
„ 36^m,50 (119,7 st.) „ krédę białą z krzemieniami,
„ 57^m,50 (188,6 st.) „ krédę szarą z ułamkami wapienia marglowego.
„ 69^m,35 (227,6 st.) „ margiel iłowy szary i zielony.
„ 107^m (351 stóp) „ wapien węglowy.

Co do źródeł w formacji przechodowéj i wulkanicznéj, te bardzo rzadko się przytrafiają, z przyczyny, że skały takie jak łupek mikowy, granit, gnejss, porfir i t. d. jakkolwiek poprzerywane we wszystkie strony, pełne są szczelin i wydrążeń wypełnionych wodą, wszelako żaden tam osad ruchomy, jakoby filtr, między niémi się nie znajduje.

Wprawdzie woda krąży w szczelinach wapienia pierworodnego i w innych gatunkach téj formacji, lecz nie tworzy stałego poziomu. Obiega tylko i wznosi się czasami na wierzchołki gór; ale to jedynie przez działanie włoskowatości szczelin, nie zaś według zasady wyżéj wspomnionéj.

Z tego wszystkiego co dotąd powiedziano, widzimy: że poszukiwania dla odkrycia obfitego źródła, wypada przedsiębrać w formacji trzecio lub drugorzędowéj, otwór zaś winien być wiercony do głębokości, w jakiéj się znajduje warstwa dla wody przesiąkliwa. Pewność pomyślnego rezultatu będzie tém większa im kotlina jest bardziéj rozciągła, im warstwa przesiąkająca jest grubsza, im w większéj okazuje się czyli wychodzi na powierzchnię ziemi obszerności i zagłębia się pod znacznym kątem, pod warstwą nieprzesiąkliwą.

Według wyżéj wspomnionéj teorji wznoszenia się wody, dosięgnąć ona powinna przez otwór świdrowy wysokości punktu wyjścia warstwy nasycającéj się wodą. Teorétycznie dokładna kotlina geologiczna w naturze nie istnieje, a gdyby i zdarzyła się dość regularna, trzeba ją uważać jako szczególną przypadkowość. Zwykle kształt jéj jest pogarbiony, niedokładny, falowaty; poprzerywaną bywa w rozmaite strony, wieloma otworami oraz szczelinami spodniémi i bocznémi, co przyczynia się do utraty i rozpraszania wody we wszystkie strony. Dla tego strumień wytryskujący wznosi się tylko do wysokości odpowiedniéj ciśnieniu wody, zmniejszonéj przez wypływ jéj bocznémi otworami i przez tarcie, jakiego wodą doznaje o ściany otworu świdrowego.

Studnią artezyjską nazywać zatém będziemy, otwór świdrowy wyrobiony w ziemi, którym woda dosiągłszy warstwy przesiąkliwéj, wznosić się będzie do pewnéj wysokości, zależącéj od wielkości ciśnienia jakiego doznaje.

Ażeby strumień podziemnéj wody mógł wznosić się przez otwór świdrowy, potrzeba aby punkt wychodu warstwy pochłaniającéj wody dészczowe i inne, był wyższy od punktu gdzie przebicie otworu dłutem ziemném ma miejsce; w przeciwnym bowiem razie wywiercona studnia, byłaby tylko wsiąkającą (absorbującą), jak to już wyżéj wspomnieliśmy. Następnie aby warstwa przesiąkliwa była taką, w całém znaczeniu tego wyrazu, to jest aby się składała z piasku, żwiru, piaskowca lub innego pokładu we wszystkie strony poszczepionego. Aby warstwa nasycająca się wodą od spodu, z wierzchu i zboków otoczoną była warstwami nieprzenikliwémi. Nakoniec aby woda w warstwie takiéj zawarta, nie miała poniżéj innego ujścia, oprócz samego tylko otworu. Doświadczenie bowiem okazało, że nowy otwór świdrowy w pobliżu poprzednio wierconego wyrobiony, albo był przyczyną przerwania wytrysku w piérwszym, albo też woda w nim wcale się nie wzniosła, lub tylko słabym wystąpiła strumieniem, gdy poprzedni do kilkunastu stóp dochodził.

Zachodzi tu jeszcze pytanie: czy studnie artezyjskie po pewnym przeciągu czasu nie wysychają, lub massy wyrzucanéj wody nie zmniej-

szają. O ile można sądzić z postrzeżeń dotąd czynionych, massa wyrzucanéj wody przez strumienie artezyjskie, wiercone w alluvium lub w wierzchnich warstwach trzeciorzędowéj formacji, przedstawiających nie wielką powierzchnię wodzie dészczowéj, w latach suchych znacznie się zmniéjsza. Częstokroć przez zamulenie, otwór świdrowy zanieczyszczony i zatkany bywa, szczególniéj gdy źle był orurowany, a mały przypływ wody, przeszkody téj, usunąć nie jest w możności. Co do studzien wierconych w innéj formacji, te chociaż zwykle w początkach podlegają ustawicznym zmianom, wszelako nie zależącym od stanu meteorologicznego atmosfery, dopóki nie oczyszczą się, z niesionych pędem wody kamyków i błota, zachowują się następnie, chociaż nie bez wyjątków, w stanie zmianom nie ulegającym. Dowody tego mieliśmy w Lille, Tours, a nawet przy studni Grenellskiéj, gdzie czasem wypływ wody przez 9 godzin był zatamowany. Inne znowu źródła artezyjskie, od samego początku żadnéj zmianie nie uległy jak np. studnia wywiercona w Lillers. W przypuszczeniu jednak lat zupełnie suchych, bez dészczów i śniegów, wypływ wody ze studzien artezyjskich mógłby być wątpliwym; to samo stosuje się i do zwykłych studzien kopanych, bo woda przez piérwsze i drugie dostarczana, nie bywa zazasilaną przez zbiorniki podziemne, któreby od kilku wieków przybytku nie doznały.

W ogóle na zmniejszenie wytrysku i ilości wyrzucanéj wody przez studnie artezyjskie wpływają:

1. Utrata wody przez kanały podziemne;
2. Wpływ sąsiednich studzien jednéj na drugą;
3. Wyczerpanie się massy wody w warstwie przeprowadzającéj, gdy ta mały tylko przybytek lub żadnego nie odbiera.
4. Nakoniec zamulenie i zanieczyszczenie otworu świdrowego.

Inaczéj rzecz się ma z źródłami thermalnémi i mineralnémi; wznoszenie się ich częstokroć nad powierzchnię otaczającego gruntu, otworem czy to naturalnym czy sztucznym, przypisywać należałoby ciśnieniu gazów i pary, przez działanie wewnętrznego ciepła z wody się dobywających, któremu to ciśnieniu ustępując, woda wznosi się przez otwór do wysokości, zależącéj od wielkości parcia.

Przytém obok ciśnienia, przyczynia się także do wytrysku pomięszanie mechaniczne gazu z płynem, jak to okazało doświadczenie przy kopaniu studzien metodą Triger, lecz w tym razie może miéć jeszcze miejsce, zjawisko płynów różnéj gęstości w naczyniach spółkujących.

Co się tyczy źródeł perjodycznych i nieregularnych, w pewnych przestankach czasu, stałą lub zmienną ilość wody dostarczających, i podnoszących lub zniżających swój wytrysk, to przyczyny tych, jak równie wielu innych osobliwych tego rodzaju zjawisk, szukać należy w szczególnych miejscowych własnościach, wydrążeniach najrozmaitszego kształtu, mianowicie: formy lewarowéj, w ciągach powietrza, tworzeniu się gazów i t. d.; wyjaśnienie czego wymaga specjalnego opisu tychże i przechodzi granice tego artykułu.

Zastosowanie. Studnie artezyjskie dostarczając wody czystéj, zdrojowéj do utrzymania życia i zdrowia koniecznéj, są rzeczą wielkiéj wagi, tak dla publicznego, jak i prywatnego dobra; a gdy nadto wznosząca się nad poziom woda, wydobywa się w wielkiéj obfitości, zużytą być może w przemyśle jako siła poruszająca, a w niektórych razach w gospodarstwie rolném do nawodnienia łąk i gruntów. Wznoszący się strumień wody obraca częstokroć koła wodne i wprawia w ruch młyny, piły, miechy, młoty fryszerskie i inne przyrządy. Cukrownie, gorzelnie, farbiernie i t. d. z wielką korzyścią używają, wody z otworu świdrowego otrzymanéj, już to do zasilania kotłów parowych, już to do saméj fabrykacji. Woda bowiem tego rodzaju bywa zwykle czysta wolna od obcych części nie tworzy tak zwanego kamienia kotłowego, rozpuszcza w sobie z łatwością cukier, a przy farbowaniu tkanin na zmianę koloru nie wpływa. Przytém woda studzien artezyjskich dobywająca się zwykle ze znacznéj głębokości, zawiera pewien stopień ciepła zależący od głębokości otworu, co przedstawia niejaką korzyść, przy zastosowaniu jéj do obracania kół wodnych w porze zimowéj, zapobiegając obmarzaniu i powiększeniu oporu, jaki pracująca siła ma do pokonania.

Zastosowanie świdra ziemnego nie na samém ogranicza się zaopatrywaniu nas w wodę, w ten materjał powszechnego użytku, owszem zacząwszy od rolnika szukającego piasku, gliny, wapna, marglu, iłu, lub kamienia do budowy zdatnego, aż do geologa i górnika poszukujących węgla, soli, rudy metalicznéj, lub tylko stosunków warstw i pokładów skorupę ziemską składających, wszyscy ci świdrem lub dłutem ziemném posługiwać się muszą. Budowniczy i Inżénier świdrem probują natury gruntu, dla założenia fundamentów pod wykonać się mające dzieła sztuki; wyrabiają tém narzędziem otwory dla założenia i umieszczenia lin drucianych lub łańcuchów mostu wiszącego, oraz otworów w gruncie szczególniéj skalistym, dla osadzenia słupów telegraficznych. Inżénier spławów posługuje się świdrem ziemnym, przy wyrobieniu otworów w skałach i olbrzymich bryłach kamieni, zawalających przystanie lub tamujących swobodną żeglugę, dla rozsadzenia ich prochem i usunięcia. Obecnie z wielką korzyścią używają podobnego świdra do wiercenia tunelów w skałach, dla przeprowadzenia dróg żelaznych jak np. w Mont Cenis; a częstokroć dla osuszenia czy to traktu bitego, czy kolei żelaznéj, przez wiercenie poziomych otworów pod drogę w tym razie, gdy miejscowość zmusza do przeprowadzenia kierunku tych dróg pod górami lub na ich pochyłościach.

W podziemnych chodnikach, a nawet źle zbudowanych piwnicach z powodu ciężkiego i częstokroć bardzo zepsutego powietrza, przebywanie ludzi i zwierząt jest niemożliwém, a zapasy żywności złożone tamże dla przechowania, ulegają prędkiemu zepsuciu. Otwór świdrowy czyli studnia powietrzna, sięgajca głębokości takich wydrążeń, ułatwia przystęp zdrowego powietrza, i niezużytkowane przestrzenie na użyteczne zamienia.

O zastosowaniu zaś świdra ziemnego do wyrobienia studzien wsysających, w celu osuszenia błot, bagnisk, miejsc których ani rowkami ani drenami osuszyć nie można, oraz w celu pochłaniania wód nieczystych i zdrowiu szkodliwych, odciekających z niektórych fabryk, wspomnimy niżéj słów kilka, opisawszy wprzód narzędzia, do wiercenia używane. *(D. c. n.)*

A. Grotowski.

Sprostowanie. Na stron. 26 zamiast 1731 st. (527^m,5) powinno być 1797 st. (548^m).

O OSZCZĘDNÉM UŻYCIU DRZEWA

POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM.

Kwestję korzystnego i oszczędnego spożytkowania drzewa, pod względem technicznym, wypada rozdzielić na 5 następujących oddziałów:

1. Trzeba wiedziéć do jakiego użytku jaki gatunek drzewa jest najwłaściwszy, gdyż od tego oczywiście zależy najkorzystniejsze, a zatém i najoszczędniejsze użycie drzewa.

2. W jaki sposób, w jakim kształcie i jakich wymiarów drzewo ma być używane, ażeby zapewnić wykonanéj z niego budowie moc, trwałość i bezpieczeństwo żądane, a znowu zbytkiem wymiarów niemarnować drzewa naprożno.

3. W jaki sposób używać opału, ażeby z niego jak największą korzyść wyciągnąć.

4. Jak przysposabiać i używać drzewa, ażeby mu jak największą trwałość zapewnić, i nakoniec

5. Sposoby sztuczne przedłużania trwałości drzewa.

Co do pierwszego: trzeba tu zwrócić uwagę, że u nas głównie sosna i dąb uważają się za drzewa użytkowe i na materjał towarowy bywają wyrabiane.

Mnóstwo innych drzew jak: jesion, lipa, klon, akacja, wiąz, grusza, orzech, wiérzba, topola, kasztan, grab, buk, olszyna, brzezina, w wielu okolicach stosunkowo mało jeszcze są cenione, chociaż każde z nich, we właściwym użytku, jest bardzo wielkiéj wartości.

Szczególniéj wypada zwrócić uwagę na wiérzbę, topolę i osinę, które ledwie na materjał opałowy i to prawie tylko dla zniszczenia jako rzecz niepotrzebna, bywają używane. Drzewa te jednak, tak łatwe do wychodowania, dają materjał bardzo dobry na wyroby stolarskie, z łatwością się obrabiają i w suchych miejscach użyte, jak wewnątrz mięszkań, na sprzęty domowe, na futra do okien i drzwi w budynku, bardzo dobrze się zachowują. Topola w wyrobach stolarskich odznacza się pięknym słojem, a osina przydatna szczególniej na trzonki do narzędzi, daje się również używać na krokwie, kleniec i ogrodzenie. Gdy zaschnie jest lekka i wytrwała, a w poprzek włókien, nawet ostrem narzędziem, trudna do zacięcia, zkąd na drzewca do lanc bardzo przydatna.

Poznawszy więc naturę drzew, warunki ich wzrostu i cel na jaki najwłaściwiéj mogą być użyte, łatwo będzie każde z nich korzystniéj a więc i oszczędniéj spożytkować. Jeżeliby każdy z posiadaczy ziemskich, wszystkie nieużytki i odpadki od pól, zasadził drzewami zastosowanémi do natury gruntu, wieleby drzewa przybyło i dużo by się oszczędziło lasów naturalnych, a właściciel nietylko własne potrzeby, drzewem w ten sposób chodowaném, mógłby opędzić, ale nieraz gotowe dochody z drzew tych, jako przedmiotu handlu, byłby w stanie ciągnąć.

Warunki takiego postępowania wykładane bywają obszernie w dziełach leśnych; z uwagi jednak że Inżénierom i Rolnikom często mogą się zdarzać tego rodzaju kwestje do rozwiązania, szczególniéj przy urządzeniu irrygacji lub regulacji pól, przejdziemy szczegółowo pokrótce różne gatunki drzew, które powszechniéj jako towar u nas dają się wyrabiać, a opisanie takie będzie razem stanowiło wstęp do całości rozpraw, o użytkowaniu drzewa, jakie kolejno w piśmie naszém umieszczać zamierzamy.

Klon (Acer) którego gatunki u nas są: Klon Jaworowy (Acer pseudo platanus), klon pospolity (Acer platanoides) i klon krzewowy (Acer campestre). Dwa piérwsze gatunki wydają drzewa piérwszéj wielkości. Chodują się w kolei 120 letniéj, dorastając 100 stóp wysokości i 4 stopy średnicy u dołu. Najlepiéj się udają na gruntach żyznych nieco wilgotnych i pulchnych; rosną jednak i na gorszych chociaż nie tak sporo. Drzewo piérwszego gatunku jest białawe ścisłe, twarde i pięknie się wyrabia; dla tego bardziéj na różne wyroby niż do budowl bywa używane. Przydatny jest na wyroby stelmachskie, kołodziejskie, stolarskie, muzyczne, a najbardziéj na snycerskie, gdzie trwałość jest wymagana; nie paczy się, nie łupie i robactwo go nie toczy. Co do opału najlepszém jest ze wszystkich naszych drzew leśnych. Drugi gatunek daje drzewo jeszcze trwalsze, ale nie tak gładko się wyrabia. Gatunek ten odznacza się wielką obfitością cukru, jaką oskoła jego posiada. Trzeci gatunek wydaje drzewa trzeciéj wielkości, dochodzące 40 stóp wzrostu. Co do użyteczności i ten gatunek wyrównywa poprzedzającym; używa się na osady do strzelb i na różne roboty stolarskie. Z cienkich gałęzi robią bardzo dobre biczyska plecione. Ciężkość gatunkowa 0,75. Wytrzymałość na rozerwanie 170, a wytrzymałość na zgniecienie. 68 cetnarów na cal kwadratowy *)

*) Jak waga drzew tak i ich wytrzymałości u różnych autorów, bardzo rozmaicie bywa podawana. Wartości więc średnie tu zamieszczone są tylko przybliżone, wykazują jadnak przynajmniéj stosunkowo przymioty drzew, co przy niniejszéj kwestji głównie jest potrzebném.

Jawor (Platanus). Wyrasta w wielkie drzewo, ale dotąd mało jest u nas upowszechniony, chociaż się dobrze udaje. Drzewo ma białe i twarde, na wszelką stolarszczyznę bardzo przydatne. Odznacza się szczególniéj, gatunek, Jawor zachodni (Platanus occidentalis), prędkim wzrostem gdyż jak Kluk utrzymuje 10 letnie drzewo, jest takie duże jak Dąb 50 letni. Ciężkość gat. 0,622.

Wytrzymałość na rozerwanie 120 cet. na cal kwadr.

„ na zgniecenie . . . . .

Grab (Carpinus). U nas rosnący gatunek (carpinus vulgaris) Grab pospolity, jest drzewem drugiéj wielkiéj, w dogodném położeniu dorasta 60 do 80 stóp wysokości. Pnie 2 stopy grube zwykle są jeszcze zdrowe, grubsze najczęściéj w środku bywają już spróchniałe. Lubi grunt dobry; na wilgotnym rośnie prędzéj, ale drzewo nie jest tak ścisłe jak z suchego. Rębność naznacza się 90 do 120 lat. Drzewo to, jest jedno z najtwartszych i najcięższych, kolor ma biały, a czasem ze starych pniów brunatnawy. Do budowy mało się używa, ale w rzemiosłach wielkiéj jest wartości. Używają go stolarzo, tokarze, kołodzieje i młynarze; drągi kliny, a nadewszystko buksy do wozów, zęby do kół i sprężyny grabowe są jedne z najlepszych i najmocniejszych. Ciężkość gatunkowa 0,757.

Wytrzymałość na rozerwanie 200 cet. na cal kwadr.

„ na zgniecenie 75 „ „

Brzoza (Betula). U nas rosnący gatunek Brzoza pospolita (Betula alba), jest drzewem drugiéj wielkości. W dobrym gruncie dochodzi 60 do 80 stóp wysokości i 2 stopy grubości u dołu. Osobno stojące drzewa bywają czasem i większe. Lubi grunt gliniasty, piaskiem i czarnoziemem spulchniony miernie wilgotny. Ale równie nieźle rośnie na wilgotnych gruntach, jak na bagnach pomiędzy olszyną i na piaskach pomiędzy sośniną i w tém właśnie szczególną ma zaletę, że na wszelkim gruncie dobrze się udaje. W zwartym lesie w 60 roku dochodzi rębności. Korzystnie się zasiewa na piaskach dla ich ustalenia. Drzewo ma białe, czasem ze starszych pniów, czerwonawémi żyłkami przeplatane. Na zmiany powietrza wystawione po ścięciu, prędko butwieje, potrzeba więc korę spiesznie obdzierać i drzewo dobrze wysuszyć, a najlepiéj okopcić lub wyługować. Do budowy rzadko się używa, za to do rozmaitych innych ważnych potrzeb bardzo jest przydatne. Wyrabia się gładko, nie łatwo się łamie, a czasem nawet szczególnie piękny ma słój. Drzewo to najwięcéj poszukiwane jest przez kołodziei, stelmachów i snycerzy. Gałęzie grubsze przydatne na obręcze a cieńsze na miotły. Kora używa się do palenia dziegciu i do garbowania.

Dla rozlicznych pożytków, prędkiego wzrostu i udawania się na każdym gruncie, zasługuje Brzoza nie tylko na troskliwe utrzymywanie, ale i na coraz większe upowszechnienie. Ciężkość gatunkowa 0,707 świéża, 0,58 sucha.

Wytrzymałośc na rozerwanie 150 cet. na cal kwadr.

„ na zgniecenie świéża 47, suchą 66.

Olsza (Alnus). Gatunki: Olsza pospolita (Alnus glutinosa) i Olsza biała (Alnus incana). Drzewo to rośnie na gruntach bagnistych które pod żaden inny las nie są przydatne. Grunt lubi pulchny z czarnoziemu, zwiru i nieco gliny. Okazuje się najtrwalszém użyte pod wodę, na rury podziemne, na pale, na podłogi do stajen, koła wodne i t. p. W suszy prędko butwieje i robactwo je toczy. Przydatne jest na roboty stolarskie, gdyż czarno zaprawione dobrze heban naśladuje, ale wyroby z niego są kruche i nietrwałe. Wartość opałowa niewielka, ale ma tę zaletę że nie kopci. Kora używa się do garbowania i farbowania; korzenie zaś do wypletania. Drugi gatunek przedstawia takie same pożytki, ale lubi grunt więcéj suchy, a nawet lepiéj rośnie na pagórkach. Ciężkość gatunkowa świéża 0,79, sucha 0,62.

Wytrzymałość na rozerwanie 150 cet. na cal kwadr.

„ na zgniecenie 71 „ „

Lipa (Tilia). Gatunki: Lipa pospolita (Tilia Europea) i Lipa Ma-

łoliścia (Tilia parvifolia), jest drzewem piérwszéj wielkości i bardzo długo rośnie. Pnie 1000 letnie dochodzą 10 do 12 stóp grubości, ale wówczas już w środku bywają zwykle spruchniałe. Dla tego w gospodarstwie leśném choduje się do 90 lat. Grunt lubi dobry, pulchny, miernie wilgotny. Drzewo wydaje białe, lekkie i miękkie; gładko się wyrabia, pięknie bejcuje, nie paczy, nie łupie i robactwo się w niéj nie gniezdzi. Do budowy mało się używa i chyba w miejscach suchych. Chętnie używają lipiny rzeźbiarze, stolarze i tokarze. Szczególniéj dobra na paki, gdyż jest bardzo lekka. Węgle używają się do rysowania i do robienia prochu; wartość opałowa nizka. Łyko zdatne na plecionki, kwiat znany jako lekarstwo, a pszczoły najlepszy miód ną nim zbiérają. Ciężkość gatunkowa 0,578

Wytrzymałość na rozerwanie 130.

„ na zgniecenie 45.

Topola (Populus). Gatunki: Topola Osina (Populus tremula), Topola Sokora (Populus nigra), Topola włoska (Populus italica v. piramidata) Topola Biała (Populus alba), zwana także białodrzew, Topola balsamiczna (Populus balsamifera). Drzewa tego rodzaju wydają materjał niskiéj wartości, ale że łatwo się rozmnażają i prędko rosną, mogą być bardzo użyteczne na stolarszczyznę, tém bardziéj że niektóre z nich mają słój bardzo piękny, a drzewo w ogóle jest nader lekkie. Rosną na każdym gruncie, byle nie nadto tęgim i wilgotnym. Z Sokory robią się dobre czółna. Topola biała albo nadwiślańska, z tego rodzaju jest na stolarszczyznę najlepsza, gdyż po napuszczeniu olejem przedstawia największą trwałość. Drzewo osiny miękkie, lekkie, białe, a ze starszych pniów nieco brunatnawe, ścięte wśród zimy, obrobione natychmiast i wysuszone, używane być może do budowy suchéj,gdzie potrzebne są wielkie belki, a trwałość niekoniecznym jest warunkiem; pod ziemią lub w wodzie byle tylko na przemian na wilgoć i suszę nie było wystawione, jest bardzo trwałe. Ścięte podczas krążenia soków prędko butwiejei robactwo chciwie je toczy. Przydatne jest dla stolarzy, snycerzy, a szczególniéj na niecki łyżki i na klińce do krycia dachów Węgle z niego są dobre do robienia prochu. Swiéżém drzewem wypalone cegły lub dachówki pokrywającą się jakby glazurą niebieskawą i są trwalsze od innych. Kora używa się do garbowania cienkich skór. W zwartym lesie osina dochodzi do rębności w pięćdziesiątym roku; na zbyt mokrym gruncie często wcześniéj murszeje i porasta grzybami, gdy w dogodném położeniu 80 letnie drzewa bywają jeszcze zdrowe. Osina rośnie na każdym gruncie, aby tylko nie zbyt tęgim i nie nadto wilgotnym; najlepiéj jednak lubi grunt pulchny pomięszany z czarnoziemem, piaskiem lub zwirem i małą ilością gliny. Grunt nie potrzebuje być głęboki, gdyż korzenie płytko się rozrastają. W Leśnictwie zasiewa się na przestrzeniach gołych, zbyt lekki grunt mających, które pokrywa i ziemię do przyjęcia pożyteczniejszych drzew przysposabia. Jest drzewem piérwszéj wielkości 60 do 100 stóp wysokiem, i miewa wtedy około 2-ch stóp średnicy, a grubość drzew osobno stojących na dogodnym gruncie, dochodzi do 12 stóp przy pniu. Ciężkość gatunkowa 0,38 do 0,578.

Wytrzymałość na rozerwanie 60.

„ na zgniecenie świéża 32, sucha 53,

Wiérzba (Salis). Wydaje materjał nizkiéj wartości, ale że łatwo, prędko na wszelkim gruncie w najrozmaitszych okolicznościach, dobrze rośnie, może być drzewem bardzo szacownem. Gatunek wiérzba biała albo pospolita (Salis alba), w 30 albo 40 roku daje drzewo zdatne do budowli, gałęzie na obręcze i do robót plecionych. Łodzie z tego drzewa zrobione są bardzo lekkie i nie łupią się. Kora używa się do garbowania, farbowania i na lekarstwo; węgle przydatne do rysowania i do fabrykacji prochu. Wiérzba krucha (Salis fragilis) dorasta również w czterdziestym lub pięćdziesiątym roku przeszło 40 stóp wysokości i 3 do 4 grubości; bardzo więc prędko dostarcza materjału, który w braku lepszego, do budowli może być używany. Wiérzba Iwa (Salis caprea), bardzo jest przydatna do robót dartych: na obręcze, biczyska, przetaki, pudełka i t. p. Co do opału gatunek ten jest najlepszy ze wszystkich wiérzb; węgle wydaje zdatne do prochu. Na suchym gruncie gatunek ten najlepiéj się udaje.

Różne gutunki, wiérzby które rosną w postaci krzewów, jako to: Złotowiérzb (Salis vitellina), Wierzba witwa (Salis viminalis) i inne, najlepszy dają materjał na wyroby koszykarskie i na faszynę, do robót wodnych używaną. Użyte jako żywe płoty, doskonale bronią lądy od szkodliwego działania płynących przy nich wód. Dla tego nie można dosyć zalecać mieszkańcom nadbrzeżnym; rozmnażania i pielęgnowania tych pożytecznych krzewów. Ciężkość gatunkowa 0,58.

Wytrzymałość na rozerwanie 150.

„ na zgniecenie 29.

Wiąz (Ulnus). Wiązu jest wiele odmian z których (Ulnus campestris) Wiąz pospolity, (Ulnus suberosa) Wiąz Brzost i (Ulnus effusa) Wiąz długoszypułkowy, najpowszechniéj się u nas zdarzają i są piérwsze, które można wziąść do przedstawienia typów tego rodzaju. Rosną prawie na każdym gruncie, wyrastają w drzewo od 75 do 100 stóp wysokie i 4 stopy średnicy. Drzewo dobrze wyrosłe i zdrowe jest koloru ciemnobrunatnego, ścisłe bez sęków i z dobrem włóknem, niezdatne jest jednak do polerowania. Wysychając traci 66 procent wagi. Drzewo wiązowe ma wielką wytrzymałość poprzeczną, chociaż pod tym względem niedorównywa dębinie. Kiedy jest wyschnięte, drzewo to nie szczypie się nie pęka i dobrze wytrzymuje ciągłe działanie słońca lub wody, ale wystawione na przemian na suszę i wilgoć prędko niszczeje. Używa się na rury do wody, na pompy, na panwie do osi, na bloki i na różny sprzęt przy statkach. W wodzie jest tak wytrzymałe, że z Wisły wyciągane pale wiązowe i brzostowe z mostu stawianego około r. 1540, były zupełnie zdrowe, i mogłyby przetrwać daleko dłużéj, gdyż podobne pale użyte do mostu Londyńskiego, *London-Bridge* zwanego, po 800 latach okazały się zupełnie zdrowe. Kolor starodrzewu jest ciemno-brunatny jak dębu, w młodych brunatno-biały z odcieniem zielonym. Stelmachy i inni używający tego materjału, uważają że drzewo stare jest bardziéj kruche niż młode.

Ciężkość gatunkowa 0,67 do 0,72.

Wytrzymałość na rozerwanie 150.

„ na zgniecenie 104.

Jesion (Fraxinus) powszechnie używany, jest to Jesion pospolity (Fraxinus escelsior), który wyrasta w drzewo od 90 do 100 stóp wysokie i do 6 stóp średnicy. Jesion prędko próchnieje w wilgoci, lub w położeniu na przemian wilgotném i suchem; a ścięty w pełni soków, szególniéj jest wystawiony na attaki robaków toczących. Jest bardzo giętki, ale łykowaty; da się drzéć na kapelusze, przetaki i t. p. z powodu elastyczności jest wykluczony z użycia w budowlach zwyczajnych, ale za to bardzo jest poszukiwany przez stolarzy, fabrykantów narzędzi rolniczych, kołodziei, stelmachów i fabrykantów machin. Fabryka wagonów mająca się założyć w kraju naszym, wartość tego materjału znacznie podniesie. Najlepszy Jesion rośnie na szczérych iłach, pomięszanych ze zwirem; drzewa rosnące w zimnym wilgotnym gruncie często dostają raka, który się rozwija jako ciemna gąbczasta massa na pniu i na gałęziach. Kora i biél jesionu wystawione są na niszczące owady.

Ciękość gatunkowa 0,84.

Wytrzymałość na rozerwanie 180.

„ na zgniecenie 93.

Dąb (Quercus). Dąb najpowszechniéj napotykany należy do dwóch odmian. Dąb szypułkowy (Quercus pedunculata) i Dąb pospolity (Quercus robur). Odmiany te jednak, tak mało się od siebie różnią pod względem użytków, że własności tu opisane można uważać jako należące do obudwóch, jeżeli jedna odmiana nie będzie wyraźnie wskazanę. We wszystkich przypadkach, gdzie potrzeba mocy, gdzie potrzeba się opierać kruszącym ciężarom, obciążeniom poprzecznym, lub skręceniu, albo gdzie twardość i trwałość jest konieczna,— dąb jest

najszacowniejszém i najpiękniejszém drzewem. Gdy się biel zdejmie, rdzeń może się opierać wszelkiéj wilgoci, a nawet zmianom wilgoci i suszy, byleby tylko nie był w stagnacji wilgotnego powietrza. W robotach stolarskich rozmaitość koloru włókien, czyli słojów, stanowi wielką cenę; piękność i trwałość robót drewnianych, w dachach, stallach i pulpitach, kościołów i sal średniowiecznych, jasno tłómaczy jak był wzięty ten nieoszacowany materjał. Zdaje się że dąb szypułkowy daje drzewo, na niektóre roboty lepsze niż dąb pospolity, gdyż ten ostatni nie łupie się tak łatwo i przez to jest mniéj zdatny na darcie łat lub pali, a oprócz tego drzewo z dębu pospolitego, chociaż cięższe od szypułkowego, ma być bardziéj podległe paczeniu się i pękaniu w czasie wysychania. Do budowy okrętów, do robót ciesielskich wystawionych na wpływ wody, lub wilgotnego powietrza, oba gatunki są równie wytrzymałe i drzewo ich zarówno może być używane, stosownie do okoliczności. Kora najlepsza ze wszystkich innych do garbowania skór.

Dębina używana do budowl, nie bywa starsza nad 100 do 130 lat; do budowy tylko okrętów, gdzie potrzeba dużych sztuk, używa się drzew daleko starszych. Dawniéj nie trudno było napotykać dęby od 75 do 130 stóp wysokie, 10 stóp średnicy w połowie wysokości mające, ale nadzwyczajne żądania tego gatunku drzewa, czynią podobne sztuki coraz rzadszemi. Kolor dębiny jest czerwonawy, a słoje rdzenne i promieniowe są liczne i dokładnie odznaczone, zkąd właśnie powstaje piękny pozór drzewa; włókna są dość proste, cienkie i wolne zwykle od sęków. Drzewo samo jest dość równéj ścisłości i gęstości, ażeby mogło być polituruwane, czy to olejnémi czy żywicznémi werniksam. Wszelka dębina ma tę wadę, że pęka i paczy się wysychając i z tego to powodu, głównym jest warunkiem, żeby używać tylko wyschniętego drzewa. Przy budowie okrętów, najlepszy dąb podlega jeszcze zarzutowi z powodu zawartego w nim kwasu garbnikowego, który wywiéra wyraźne działanie na wszelkie żelazo, gwoździe, sworznie lub blachy w okrętach zbrojnych *).

Młody dąb ma jednak często kręte słoje i trudny jest do roboty, stary dąb jest bardziéj kruchy, ale łatwiejszy do obróbki. Trzeba jeszcze dodać, że drzewa dębowe są wystawione na ataki licznych owadów, a niektóre z nich świdrują dziury więcéj niż pół cala średnicy, w najtwardszém drzewie, i częstokroć przedłużają swoje niszczące działanie, nawet po użyciu drzewa w budowlach. Dębina rośnie najlepiéj na głębokiéj, a nawet twardéj glinie, byleby tylko wierzchni pokład był wolny i otwarty za pomocą powierzchownych lub podziemnych drenów. Własności drzewa zdają się wiele tracić, gdy w głębi gruntu znajduje się anormalna ilość tlenniku żelaza.

Ciężkość gatunkowa 0,92.

Wytrzymałość na rozerwanie 210 cet. na 1 cal kwadr.

„ na zgniecenie świéża 46 sucha 112.

Buk pospolity (fagus silvatica) dostarczający najlepszego budulcu, otrzymuje się z okolic wapnistych gliną lub iłem nakrytych, ale rośnie i na gołych skałach wapiennych w rozpadlinach, jak u nas w Olkuskiém, gdzie dorasta największych drzew leśnych drugiéj wielkości, czyli daje kloce 30 do 40 stóp długie i 3 do 4 stóp średnicy. Drzewo to jest twarde i kruche, koloru od jasno-brunatnego do białego. stosownie do natury gruntu, kolor ciemniejszy uważa się za oznakę lepszych własności. Włókna w buku wyraźnie odznaczone sprawiają przyjemną rozmaitość kolorów i można zauważyć, że różnica kolorów pomiędzy rdzeniem a bielem mniéj jest określona w buku, aniżeli w jesionie, wiązie lub dębie. Buk bardzo jest poszukiwany przez stelmachów i bednarzy; używa się często na pale i w ogóle na roboty wodne, gdzie się dobrze zachowuje byle był zawsze zanurzony, wystawiony bowiem na zmiany wilgoci i suszy prędko się rujnuje. Drzewo to zawsze jest narażone na chrząszcze i nie może być używane nawet na sprzęty domowe, bez pokrycia jakimkolwiek werniksem, dla obrony przeciwko tym owadom.

*) Times 28 Maja 1860 r. sprawozdanie z doświadczeń z okrętami okładanémi blachą żelazną.

Jest to fakt bardzo ciekawy, gdyż drzewo rosnące jest zupełnie wolne od robaków toczących. Buk łatwo się obrabia, ma tkankę ścisłą i drobną, ale nie przyjmuje politury.

Ciężkość gatunkowa 0,78.

Wytrzymałość na rozerwanie 160 cet. na 1 cal kwadr.

„ na zgniecenie świéża 80 sucha 96.

Buk Kasztan słodki (Fagus Castanea) chociaż dobrze się udaje, ale rzadko nawet w ogrodach u nas się napotyka, za drzewo więc użytkowe nie może być uważany, chociaż wydaje materjał czy do budowy czy do rzemiosł, czy wreszcie do opału bardzo dobry.

Kasztan gorzki (Aesculus hippocastanum) wydaje drzewo piękném białości, zdatne na wszelką drobną stolarszczyznę. Wyrasta u nas bardzo dobrze w duże drzewo, dotychczas jednak po ogrodach tylko bywa chodowany.

Ciężkość gatunkowa 0,60.

Wytrzymałość na rozerwanie 120.

Leszczyna Pospolita (Corylus Avellana) jest krzewem piérwszéj wielkości, daje drzewo białe, giętkie, lekkie i dość mocne; rośnie niemal w każdym gruncie byle nie bardzo mokrym. Najsilniejszy przyrost ma do 15 roku, potém rośnie coraz wolniéj, a w 30 lub 40 już się starzeje i ginie. Drzewo to przydatne do robót mniejszych, a szczególniéj na obręcze i na roboty plecione. Węgle wypalone w zamkniętych naczyniach glinianych wyborne są do rysowania i do robienia prochu. Drzewo z korzenia przydatne na forniery. Ciężkość gatunkowa 0,60.

Wytrzymałość na rozerwanie 180 cet. na 1 cal kwadr.

Akacja. Szczególniéj zaleca się gatunek Robinia pseudoacacia, który jest drzewem amerykańskiém, ale bardzo dobrze u nas się udaje. Rośnie na każdym gruncie, szczególniéj jednak na dobréj, nieco wilgotnéj lekkiéj piaszczystéj ziemi. Wydaje drzewo bardzo piękne, żółtawe giętkie, zdatne do wszelkich robót. Odznacza się szczególniéj prędkim wzrostem, tak że drzewa 10 letnie, w dogodném położeniu. 10 do 12 cali grubości dochodzą. Ciężkość gatunkowa 0,77, wytrzymałość na rozerwanie 180 cet. na 1 cal kwadr.

Morwa. Gatunki Morwa biała (Morus alba) i Morwa czarna (Morus nigra). Szczególniéj biała troskliwie zaczyna być u nas pielęgnowana ze względu chodowli jedwabników, które się jéj liściem żywią, lepiej się téż w naszym klimacie udaje. Rośnie na każdym gruncie, ale szczególniéj lubi pulchny, ku słońcu otwarty, od północy zasłonięty, gdyż szególniéj z młodości, mrozów nieco się lęka. Drzewo jest żółtawe, mocne, gęste, szczególnie z morwy czarnéj w rzemiosłach używają go tokarze, stolarze, bednarze na różne naczynia, a z łyka moczonego można robić powrozy. Ciężkość gatunkowa 0,90.

Jarzębina pospolita (Sorbus aucuparia). Dochodzi do 50 stóp wysokości i 2 stóp średnicy. W 100 lat dochodzi do rębności, później pień zwykle w środku murszeje; udaje się na każdym gruncie, byle nie zbyt mokrym, na chudym krzewisto rośnie. Drzewo miernéj twardości i dosyć piękne, dobrze się wyrabia i szczególniéj na tarcie jest wytrzymałe. Używa się na prassy, śruby, oprawy do strzelb, na wyroby stelmachskie, snycerskie i tokarskie. Kora przydatna do garbowania. Ciężkość gatunkowa 0,743.

Z innych drzew chodowanych po ogrodach, czy to dla owocu czy dla ozdoby, wszystkie dają drzewo bardzo dobre na wyroby stolarskie. Ale drzewa owocowe chodują się dla owocu do późnéj starości, kiedy pień już zaczyna próchnieć i na materjał drzewny staje się nieużyteczny. Jako materjał najszacowniejszy jest **Orzech Włoski** (Juglans Regia). Drzewo z pnia starego jest jedno z najpiękniejszych w Europie na wyroby stolarskie, rzeźbiarskie i do osadzania strzelb. Wewnętrzna kora póki świéża daje piękną farbę brunatną lub czerwoną. Z łupin owocu i z korzeni robią farbę czarną i brunatną; korzeń nadto odznacza się pięknym słojem. Owoc daje oléj malarski. Ciężkość gatunkowa 0,67. Wytrzymałość na rozerwanie 80 a na zgniecenie 68 cet. na 1 cal kwadr.

Inne jak **bukszpan** (Buxus) i **dereń** (Cornus) chociaż dają drzewo

najlepsze na wyroby stolarskie, tokarskie i snycerskie, w naszym klimacie jednak rosną tylko jako krzewy i na materjał użytkowy nie są przydatne. Bukszpan jako najlepszy materjał snycerski na drzeworyty z Włoch i Francji południowéj bywa sprowadzany. Orzech wyrasta w duże drzewo, ale jak wiadomo jest u nas dość rzadki ażeby do drzew użytkowych krajowych mógł być policzony. Szakłak (Rhamus), Ligustr (Ligustrum), Trzmielina (Evonymus), Berberys (Berberis), Kalina (Viburnum) są to krzewy, które tylko na laski, cybuchy, ćwieczki i t. p. drobiazgi, materjału dostarczają i w żywopłotach mogą być chodowane.

Grusza pospolita (Pyrus communis), obejmująca odmiany ogrodowe ze smacznémi owocami i dzikie, ze wszystkich drzew owocowych najwięcéj u nas dostarcza materjału użytkowego; zastanawiając się zaś nad użytecznością samego drzewa, głównie gruszę dziką potrzeba mieć na względzie. Jest to drzewo drugiéj wielkości. Największe drzewa rosnące pojedyńczo po polach w wolném położeniu, dorastają ogromnéj wielkości i muszą być bardzo stare, gdyż wzrost mają powolny; a dla tego właśnie do rzadkich drzew muszą być policzone. Do stu lat zwykle są zdrowe; późniéj we środku murszeją i drzewo traci wiele na dobroci. Dorastają 80 stóp wysokości i do 3 lub 4 stóp średnicy. Drzewo młode jest białawe, starsze brunatnawe. Scisłe i twarde. Gładko się wyrabia, miewa piękny słój i doskonale przyjmuje politurę. Do robót snycerskich najlepsze jest po bukszpanowém. Do opału także jest wyborném i węgle z niego są dobre. Z nasienia dobrze się udaje. Dobrze rośnie na każdym gruncie, byleby tylko nie był zbyt chudy i niebardzo wilgotny. Ciężkość gatunkowa pień suszony 0,66.

Wytrzymałość na rozerwanie 100 cet. na 1 cal kwadr.
„ na zgniecenie 77 „ „

Drzewa Jglaste wszystkie dają materjał bardzo użytkowy i u nas najpowszechniejszy.

Rodzaj **Swierk** (Abies). Gatunek świérk pospolity (Abies excelsa) jest drzewem piérwszéj wielkości, miewa często stosześdziesiąt stóp wysokości a do 5 średnicy. Rośnie najlepiéj na gruntach pulchnych, dostatecznie jednak z gliną pomięszanych, choćby nie głębokich. Na miejscach wilgotnych rośnie prędko ale jest nietrwały. Rębność świerka wynosi 100 albo 120 lat. Drzewo ma kolor białawo żółty, jest elastyczne, lekkie, przydatne do budowy suchéj na belki, łaty, deski i gąty. Pod wodą albo w ziemi prędko próchnieje, więc na podwaliny niezdatny. Dla swojéj elastyczności używany jest na instrumenta muzyczne. Najbardziéj ceniony na maszty do statków rzecznych, dla tego właśnie że jest giętki, ma postać regularną i niewiele sęków, a ze względu lekkości bywa w tym celu przekładany nad sosnę. Na opał i na węgle drzewo dobre chociaż w ogniu trzeszczy.

Ciężkość gatunkowa 0,55.
Wytrzymałość na rozerwanie 120 cet. na 1 cal kwadr.
„ na zgniecenie 68.

Swierk Jodła (Abies taxifolia v alba) jest drzewem piérwszéj wielkości. Bywa 160 do 180 stóp wysoki a 5 do 6' gruby. Dochodzi w 100 albo 120 roku. Zdrowy jest jednak do 200 i 300 lat. Grunt lubi umiarkowanie wilgotny, nie zbyt pulchny, ale żyzny i głęboki. Drzewo jest białe, elastyczne i tych samych użytków co świérkowe.

Ważną korzyść z Jodły stanowi terpentyna.

Sosna (Pinus). Gatunek Sosna pospolita (Pinus Silvestris), jest drzewem piérwszéj wielkości. Żyje do 400 lat. Dochodzi 130 stóp wysokości, a 4 nawet i więcéj stóp średnicy. Grubość sosny 30 letniéj wynosi około siédmiu cali, a wysokość przechodzi 20 stóp. O 30 do 60 roku mało powiększa swą grubość, lecz zato znacznie wyrasta w górę, bo dochodzi 40 stóp wysokości przy 9 calach średnicy. Od 60 do 90 roku przyrost na grubości jak i na wysokości jest znaczny, drzewo dochodzi wtenczas 13 cali grubości i 60 stóp wysoki. Od 90 do 120 roku głównie na grubość przyrasta i wtedy dochodzi 16 do 20 cali średnicy. Późniéj przyrost jest słaby; 250 letnie drzewa mają po 80 stóp długości i do 26 cali średnicy. Rębność więc naznacza się na 120 albo 150 lat, drzewo bowiem takie do rozmaitych potrzeb jest najwłaściwsze. Najlepiéj się udaje na miernie żyznéj ziemi, gdzie czarnoziem i piasek z gliną są pomięszane, rośnie jednak nieźle i na piaskach, przeto do ustalenia wydm bardzo jest przydatna. Na bagnach i na twardéj glinie źle się choduje i słabe wydaje drzewo. Drzewo sosnowe jest żółtawe, od jodłowego i świérkowego cięższe, ze zdrowych pni zazwyczaj bardzo smolne; biél jest białawy albo niebieskawy, lekki, nie smolny i krótkotrwały w jakimkolwiek użyciu, pnie więc mające wiele biélu tracą znacznie na wartości, a nawet i na opał mniéj sa użyteczne. Drzewo to najobficiéj u nas rośnie i jest też powszechnego użytku. Najlepsze drzewo ma słoje roczne cienkie, a części rogowe świątłego czerwonego koloru, szczególniéj gdy nie było otwiérane dla wyciągania żywicy, która to operacja bardzo często jest wykonywana, co zmniejsza sprężystość i trwałość drzewa. Wiele przypadków, które mogą sprowadzić zniszczenie drzewa, w postaci swiéc, murszu, narośli grzybiastych i t. p. napotyka się w sośnie; przy użyciu więc należy zwracać uwagę na zapewnienie jéj dobréj cyrkulacji świéżego powietrza. Dobra zdrowa sosna jest jednak bardzo trwała, niektórzy nawet inżénierowie uważają ją za trwalszą od dębu. Dziurkowatość sosny czyni ją bardziéj zdolną do wszelkiego postępowania w celu przedłużenia trwałości drzewa, o czém późniéj powiemy, co w niektórych okolicznościach, daje jéj przewagę nad drzewami trwalszémi z natury. Z powodu lekkości, sztywności i trwałości sosna używa się pospolicie na wszelkie potrzeby budowlane oraz na roboty stolarskie wewnątrz i zewnątrz. Włókno ma zazwyczaj proste i regularne, łatwo się obrabia, ale bardzo często jest poprzecinana sękami i rzadko może być używana bez malowania. Wydaje dobre gąty i klepki; rury pod ziemią, aby tylko ze smolnego drzewa były zrobione, bardzo długo wytrzymują, a podkłady do kolei żelaznych prawie wyłącznie z sosny się wyrabiają. Wyborowe sztuki na maszty do okrętów bardzo drogo są płacone. Pod względem opałowym sosna lepsza jest od innych drzew iglastych, obok tego wydaje bardzo użyteczny produkt to jest, smołę drzewną, która się najobficiéj z pniaków i z korzeni otrzymuje.

Sosny amerykańskie dotąd u nas tylko w ogrodach są chodowane; żółta, bardzo regularnych słojów, używa się na modele do formowania, ale że jest bardzo miękka i nie trwała, więc na budowy zewnętrzne niezdatna.

Ciężkość gatunkowa sosny od 0,72 do 0,60.
Wytrzymałość na rozerwanie 129 cet. na 1 cal kwadr.
„ na zgniecenie 68.

Modrzew Krajowy (Larix europea), jest drzewem piérwszéj wielkości, wyrasta przeszło na 100 stóp wysoko przy bardzo znacznéj grubości. Najlepiéj rośnie na gruncie żyznym i głębokim, udaje się i na górnych gruntach, byle nie były zbyt tęgie, albo za mokre, na suchych piaskach jednak się nie przyjmuje. Najłatwiéj ze wszystkich iglastych drzew daje się przesadzać, ztąd może być chodowany w szkółkach i do lasu przesadzany. Lasy modrzewiowe zwarte, w 120 lub 150 lat do rębności dochodzą. Może być jednak modrzew bardzo użyteczny już w 80 roku, gdyż rośnie prędko. Drzewa 18 letnie miewają 50 do 60 stóp wysokości i do 4 stóp obwodu. Drzewo modrzewiowe jest twarde i użyte do budowy jest ze wszystkich i w każdym położeniu najtrwalsze, jak mamy u nas wiele przykładów na starych budowlach, które po 500 latach istnienia jeszcze są zupełnie zdrowe. Gąty z niego robione wszelkie inne przetrwają. Robactwo go nie toczy i ani wilgoć ani powietrze nie psuje. Pod wodą lub w ziemi użyty przetrwa wszelkie inne drzewo, a nawet w takiém położeniu do nadzwyczajnéj dochodzi twardości. Deski z niego mają ważny przymiot że się nie paczą i dla tego to widzimy kosztowne obrazy na deskach modrzewiowych malowane. Z młodych pniów drzewo jest białawe, ze starszych czerwonawe. Wyborowe sztuki używają się na maszty. Na opał wysoką ma wartość, chociaż w ogniu trzeszczy i pryska, a węgle z niego wypalone wszelkie inne, z drzew iglastych przechodzą. Oprócz tego modrzew wydaje terpentynę, znaną pod nazwiskiem Weneckiéj.

Ciężkość gatunkowa 0,62.
Wytrzymałość na rozerwanie 148 cet. na cal kwadr.
„ na zgniecenie 57.

Drugi gatunek modrzew **Cedr Libański** (Larix Cedrus) sprowadzany z gór Libanu jako drzewo wyższéj wartości, używane szczególniéj do oprawy ołówków, zdaje się iż może być w naszym klimacie chodowane, gdyż robione w tym przedmiocie próby dość pomyślnie się udały.

Ciężkość gatunkowa 0,59.
Wytrzymałość na rozerwanie 100.
„ na zgniecznie 52.

Cis (Taxus). Cis zwyczajny v. jagodorodny (Taxus baccata) jest drzewem drugiéj albo trzeciéj wielkości, a czasem nawet krzewem. Rośnie bardzo powolnie, po 100 latach dopiéro do użycia jest zdatny. Miéwa wtedy około 30 stóp wysokości i jednę stopę grubości. W 500 i więcéj lat dochodzi 50 stóp wysokości i 4 stóp grubości. Najlepiéj rośnie na gruncie pulchnym, kamienistym lub wapiennym, w miernéj wilgoci i w cieniu. Rośnie jednak i na innych gruntach byle tylko na nie zbyt mokrych. Drzewo ma twarde, ścisłe, brunatnawe, albo czerwonawe, słój piękny, gładko się wyrabia i bardzo ładnie polituruje. Używa się do robót ozdobnych stolarskich i tokarskich. Meble z niego wyrabiane i wprost politurowane tak są piękne, że machoniowym nieustępują. Na czarno zaprawiony zupełnie heban zastąpić może. Przy tém drzewo to jest bardzo trwałe i prawie niezużyte. Odwar z drzewa ma być lekarstwem na wściekliznę. Ciężkość gatunkowa 0,79.

Jałowiec pospolity (Juniperus communis) jest to krzew piérwszéj wielkości. Na lepszym gruncie leśnym i w ogrodach daje się wychodować w drzewo, które w 50 roku dochodzi 40 stóp wysokości i 10 cali średnicy; jako krzew zaś dobrze się udaje na piaskach i do ustalenia ich może być korzystnie używany. Drzewo jest żółtawo-czerwonawe, szczególniéj kiedy dobrze wyschnie, z czasem ciemniejszego dostaje koloru, słój miewa piękny, jest trwałe, w wilgoci się nie psuje, robactwo go nie toczy, a w lekarstwie ma gwajak zastępować. Używa się do różnych robót ozdobnych stolarskich i tokarskich, przedmioty z niego wyrobione piękny miewają połysk i wydają przyjemny zapach, z czasem zaś nabierają żywego koloru, i prawie są niezużyte. Żywica jego znana w handlu pod nazwiskiem sandaraki. Ciężkość gatunkowa 0,56.

Co do własności ogólnych, doświadczenia wskazały, że drzewo wysuszone jest zawsze wytrzymalsze niż świeże. Przed użyciem zatém powinno być jak najlepiéj wysuszone, w tym celu składy drzewa mają być nakryte podniesione i przewiewne, a jeżeli drzewo ma leżeć na dworze, stosy powinny być wzniesione nad ziemią i tak ułożone, ażeby dokładne krążenie powietrza około każdéj sztuki zapewnić. Nieoględne przysposabianie i składanie drzewa, zniża o wiele jego wartość i szkodzi nawet opinji i cenności drzewa polskiego, dla naturalnych swoich przymiotów bardzo poszukiwanego w handlu zagranicznym. Gdyż co do własności wszystkich gatunków drzewa zauważano jako prawidło ogólne, iż sosna z krajów umiarkowanéj temperatury, ma budowę regularniejszą, chociaż mniéj twardą, a niżeli rosnąca w krajach bardzo zimnych. Drzewo więc Wiślane i Niemeńskie, jest z tego powodu lepsze niż Szwedzkie i Norwegskie, a bale znowu Rygskie albo Norwegskie z pasu owiewanego wiatrem morskim, są lepsze niż Archangielskie lub Szwedzkie.

Dąb Gdański jakkolwiek znany w handlu tylko w niewielkich sztukach, używany bywa głównie na roboty stolarskie, ale w tym względzie jest wysoko ceniony z powodu bardzo pięknego słoju, koloru i trwałości.

Gdyby domy handlowo-rolnicze zawarły wprost za granicą kontrakty o dostawę drzewa, porządnie wyrabianego, dobrze zakonserwowanego i w sztukach takich w jakich tam jest potrzebowane, niezawodnie możnaby daleko korzystniej i oszczędniéj niż dotąd, lasy Polskie exploatować. Galary nawet które jak wiadomo za bezcen są zwykle sprzedawane, porznięte w Gdańsku na stosowne sztuki, wielekroć wartość swą zwracają.

Tak więc poznawszy warunki życia różnych drzew i pożytki jakie z nich ciągnąć można, widzimy że nie jeden z posiadaczy zasadziwszy dzisiejsze nieużytki właściwym rodzajem drzewa, przekaże swoim potomkom materjał, który im nieraz kosztowne drzewa zagraniczne zastąpić potrafi i może stanowić ważne źródło dochodu w gospodarstwie. Inne znów drzewa jak np. Brzoza tak mało w gruncie wybrédna i mało starań w chodowaniu wymagająca, już samemu plantatorowi pożytek przynieść może, a oprócz tego, jako towar stelmachski, już w ciągu życia jednego człowieka, przedmiotem handlu się staje.

Grunt zupełnie nawet nieużyteczny, zasadzony wierzbiną i topoliną, również temu kto go zasadził, pożytki przynieść może. Koloniści Nadwiślańscy obsadziwszy wierzbą i topolą swoje chałupy i brzegi pól, wcale już drzewa, ani na grodzenie płotów, ani na opał nie kupują, ani téż przymuszeni są uciekać się do kradzieży, tego środka powszechnie u nas używanego. Przykład to bardzo zasługujący na rozpowszechnienie, pomiędzy włościanami, którzy o tego rodzaju spekulacjach i oszczędnościach, słabe mają wyobrażenie.

Oddział drugi. W jaki sposób, w jakim kształcie i jakich wymiarów drzewo ma być używane, ażeby zapewnić wykonanéj z niego budowie moc trwałość i bezpieczeństwo żądane, a znowu zbytkiem wymiarów nie marnować drzewa napróżno,— zależy to głównie od następujących warunków, ażeby rodzaj budynku zastosowany był do jego przeznaczenia, oraz ażeby wszystkie części składowe, właściwie były ustosunkowane. Tak np. wiązarek z drzewa krokwiowego opiérzony deskami, stanowi budynek zupełnie wystarczający na stodołę albo na spichrz, i jest niezawodnie oszczędniejszy, aniżeli taki, któryby miał ściany z bali kilkocalowych, albo co gorzéj z okrąglaków. Ale dla zupełnego wyczerpnięcia téj kwestji, dla oznaczenia rodzaju budowy właściwéj do każdego przeznaczenia, należałoby przejść szczegółowo różne rodzaje budowl, co stanowić może obszerny przedmiot oddzielnéj rozprawy; dla oznaczenia zaś stosunków pojedyńczych części budowli, trzeba się uciec do rachunków mechanicznych *). Rzecz więc ta najlepiéj się wyświeci na szczegółowych przykładach, jakie w Dzienniku Polytechnicznym, wsparte rysunkami, będziemy zamieszczali.

Ważną także jest wiadomość, jakiego kształtu sztuki z jakiego kloca wyrobić się dadzą, gdyż tym sposobem, drzewo które się często nieoględnie, jako niedorodne marnuje, właściwie użyte, szacowny materjał wydać może; czy to jako krzywki dla statków morskich lub rzecznych, czy na sprzęty arsenałowe i t. p. Nie rozwijając tego przedmiotu, przechodzącego swą obszernością, granice obecnego artykułu, ogólną tylko zrobimy tu uwagę, że praktykowane dotąd powszechnie prawie obrabianie drzewa siekierą, jest powodem znacznych strat i przez obróbkę piłą, bezwarunkowo zastąpione być powinno. Wprowadzenie udoskonalonych wiązań ciesielskich, w wielu razach ułatwia spożytkowanie drzewa, dozwalając umiejętnym układem, zastąpić ogromne nieraz sztuki, o jakie dziś już u nas bardzo, trudno i które przez to do nadzwyczaj wysokich cen dochodzą.

Oddział trzeci. Wszystkie gatunki drzew pod równą wagą, dają jednakową ilość ciepła; a zdolność ich ogrzewalna wiele zależy od stopnia wysuszenia, jak tego liczne doświadczenia dowiodły. Podług *P. Clement* który bardzo starannie długi czas przedmiotem tym się zajmował, wydaje 1 kilogram drzewa doskonale wysuszonego w temperaturze +100°, 3666 jedności ciepła, takaż ilość drzewa suszonego na otwartém powietrzu, mającego zawsze około 25% wody, 2945 jedności ciepła, a drzewa świeżego które ma 40% wody 2355. Czyli jeden funt drzewa doskonale wysuszonego daje 1466 jedności ciepła, w zwykłym stanie suchości przed rokiem ściętego 1178, a świeżego 942 **).

Mając wiadomą ciężkość gatunkową drzewa łatwo można dojść wagi żądanéj objętości, a ztąd oznaczyć jéj wartość opałową. Wagi

---

*) Wzory do tego potrzebne można znaleść *w Przewodniku dla Inżénierów* B. Marczewskiego Inż. K. wydanym w Warszawie 1859 r.

**) Jedność ciepła, znaczy taką jego ilość, jaka jest potrzebna do ogrzania jednego kilograma, czyli jednéj kwarty m. n. p. wody, o 1 stopień termometru stustopniowego.

jednak stosów ułożonych ze szczap, tym sposobem oznaczyć nie można, gdyż w stosie takim znajduje się oczywiście wiele miejsc próżnych, któreby w obliczaniu objętości, a ztąd i wagi należało potrącić. Powszechnie przyjmuje się, że sążeń pułkubiczny 108 stóp sześciennych mający, zawiéra 75 stóp sześciennych drzewa, a resztę zajmują w nim miejsca próżne. Tylko wartość opałowa drzew żywicznych jest większa a niżeli z ciężkości ich wypada; gdyż żywica daje o czwartą część więcéj ciepła, a niżeli odpowiednia jéj waga drzewa. Biorąc więc np. w drzewie sosnowém 16% żywicy, znajduje się jéj w sążniu około 600 funt., które pod względem wartości opałowéj równają się 800 funt. drzewa, czyli powiększają wartość sążnia tak, jakby ważył o 200 funt. więcéj.

W przemyśle jednak wartość drzewa nie zawsze okazuje się proporcjonalna do jego zdolności cieplikowéj. Tak np. do palenia pod machinami, drzewa mające największy płomień są najkorzystniejsze. W tym względzie, wartości ich stosunkowe są jak następuje:

Klon	100	Brzoza	68
Sosna	89	Swiérk	63
Buk i Jesion	87	Akacja	59
Grab	85	Lipa	55
Dąb pospolity (robur) .	75	Osina	51
Modrzew i Wiąz . . .	72	Olsza	46
Jarzębina	82	Wiérzba	40
Dąb szypułkowy . . .	70	Topola (włoska) . . .	39

Wartość opałowa drzewa zależy także od ilości popiołu, która jest różna w rozmaitych gatunkach drzew, a nawet w témże samém drzewie, na różnym gruncie rosnącém; więcéj go także jest w korze a niżeli w gałęziach, najmniéj zaś w samym pniu. Według doświadczeń we Francji czynionych znaleziono, w różnych drzewach ilości popiołu następujące:

Dąb	0,015	Brzoza	0,010
Wiąz	0,028	Osina	0,013
Buk	0,006	Jodła	0,005
Grab	0,012	Wiérzba	0,027

Srednio więc biorąc ilość ta niewynosi nawet 2%. Głównie więc różnice wartości opałowéj różnych drzew, zależą od odmiennéj budowy tkanki drzewnéj, co sprawia różnicę w sposobie palenia się i do pewnych celów jedne od drugich przydatniejszémi czyni. Znając atoli dokładnie prawa palenia się, można zaradzić zbytecznemu płomieniowi drzew miękkich, równie jak ożywić palenie się twardych, a tak stosownie do celu każde jak najkorzystniéj zużyć.

W ogóle co do oszczędnego użycia drzewa na opał zauważyć należy, że ciepło z każdego paliwa wywiązujące się, tém lepiéj da się zużytkować, im prędzéj się to paliwo spali. Drzewo więc na opał przeznaczone, powinno być zaraz po ścięciu drobno połupane i przed użyciem dobrze wysuszone, w stosownych do tego drwalniach, a przynajmniéj w stosach przewiewnych. Używanie na opał drzewa mokrego jest prawdziwem marnotrawstwem, a nieraz nawet i przeszkodą do osiągnięcia celów, jakie przez spalenie jego mają być otrzymane *).

Dokładne urządzenie ognisk, bardzo wiele na oszczędne użycie opału wpływa. Ważny ten przedmiot, szczególniéj dla naszego górnictwa, rozwinięty będzie w oddzielnych rozprawach, które w następnych poszytach Dziennika pomieszczać zamierzamy. (*D. c. n.*)

*) Okoliczność tę mógł sprawdzić nie jeden z obojętnych nawet obserwatorów, podróżując na naszych statkach parowych, gdy czasem z powodu mokrego drzewa, dostarczanego przez faktorów, pomimo tego że się nie szczędzi opału, nie można utrzymać w kotle dostatecznéj prężności pary, i czas nieraz bardzo drogi, trzeba marnować w spóźnionéj podróży; już to w takich razach zdaje się że zastąpienie drzewa węglem, najbardziéj by na oszczędne użycie piérwszego wpłynęło.

Wartości porównawcze różnych materjałów opałowych, patrz Przewodnik dla Inżénierow B. Marczewskiego str. 227 i daléj.

NOWY RODZAJ

MOSTÓW KRATOWYCH ŻELAZNYCH.

Główne Towarzystwo Dróg Żelaznych Rządowych w Austrji, wybudowało ostatniemi czasy, trzy nowe mosty żelazne na kolei południowo-wschodniéj, to jest z Wiednia do Szegedinu, z których dwa wzniesione są na rzekach *Gran* i *Eypel*, trzeci zaś na rzece *Cisa* pod Szegediném i należy do kolei Szegedińsko-Temeswarskiéj.

Wszystkie te trzy mosty jako odznaczające się oryginalnością pomysłu, zasługują na bliższe rozpoznanie; dla tego też przejdziemy je kolejno, zaczynając od mostów na *Gran* i *Eypel*, jako zupełnie do siebie podobnych, a przytém nader zajmujących z powodu nowego systemu krat żelaznych, składających wiązanie mostowe.

Mosty te zaprojektowane i wykonane zostały przez P. *Ruppert* Dyrektora Dróg Żelaznych, autora pięknego mostu na rzece Kinzig pod Offenburgiem. Każdy z nich ma 3 otwory, z których środkowy największy; i tak most na Eypel trzyma w świetle 140, 180 i 140 stóp austr. (43^m,4 i 55^m,8), most zaś na Gran 136,8, 160 i 136,8 stóp (42^m,4 i 49^m,6).

Charakterystykę tych mostów stanowią wiązania żelazne kratowe, podtrzymujące pokład mostowy przeznaczony pod dwie koleje. Budowa wiązań tych, różni się od używanych dotąd powszechnie tém, że kraty złożone są nie z prostych, lub kształt T mających pasów, lecz przedstawiają w przecięciu poprzecznem formę próżnych półcylindrów opatrzonych prostémi wystającémi brzegami (fig. I II i III. Tab. VII i VIII.) Każda belka kratowa stanowi jednę całość, w długości 502 stóp austr. (158^m,6), pokrywającą 3 otwory, przy wysokości 22,1 stóp (6^m,98).

Przyjęcie pasów półokrągłego kształtu, oprócz nadzwyczajnéj sztywności i mocy, dozwoliło na zaprowadzenie znakomitéj oszczędności w użyciu materjału, przez odrzucenie wszelkich łączników pionowych, oraz większe niż zwykle odstępy pomiędzy pasami, tak iż przekątnia krat do 6 stóp (1^m,86) dochodzi. Oprócz tego kraty podobnego rodzaju, przedstawiają przyjemny dla oka widok i odznaczają się pozorem wytrzymałości i siły przy niezwykłéj lekkości konstrukcji. Należy tu również zwrócić uwagę na tę dogodność, że w różnych odległościach, różne grubości z łatwością półokrągłym pasom nadane być mogą, nie rażąc zupełnie oka, gdyż w widoku podłużnym wszystkie pasy równych zupełnie są wymiarów, w przecięciach tylko poprzecznych dostrzedz można pewne różnice, jak to na Tab. VII i VIII, figury Nr. I II i III jasno okazują.

Nr. I przedstawia w połowie naturalnéj wielkości profil pasów, użytych nad filarami mostowémi; przecięcie poprzeczne zawiera 6, 811 cali kwadr., waga zaś stopy bieżącéj 20, 812 funt. wynosi.

Nr. II przedstawia profil pasów przyległych filarom, o przecięciu poprzeczném 5,371 cali kwadr., 16,112 funt. na st. bież.

Nr. III jest przecięciem pasa w środku przęsła, zawiera 4,133 cali kwadr. powierzchni i 12,628 funt. na st. bież.

Oszczędność tego rodzaju konstrukcji jest tak znaczna, że stopa bieżąca mostu wraz z 2 kolejami waży zaledwie 16 cent. gdy przy użyciu dawnych systemów, potrzebaby było w tych samych warunkach najmniéj 24 cent. żelaza; oszczędność zatém w materjale, a tém samém i w kosztach zmniejsza się o 1/3.

Oszczędność ta na wadze zmniejszającej ciężar samego mostu, dozwala nawzajem użyć lżejszéj konstrukcji, co przy znacznych zwłaszcza otworach, bardzo jest pożądane i nie naraża wcale bezpieczeństwa budowy, bacząc na wielką wytrzymałość i sztywność pasów, składających kratowanie. Podług obliczeń robionych przez P. *Ruppert* przyjmując otwory 500 do 600 stóp (155^m do 186^m) światła, można otrzymać oszczędność blisko 50% na wadze materjału, w porównaniu z mostami dotąd budowanémi.

Jak wyżéj wspomnieliśmy ciężar samego mostu wynosi 16 cent. na stopę bieżącą, ciężar zatém obu mostów, to jest na Eypel i Gran będzie 8032+7792=15824 cent. Podług kontraktów zawartych o budowę powyższych mostów, wypłacono za wszelkie wyroby z najlepszego żelaza Styryjskiego, summę ogólną 371864 złotych Reńskich, czyli po 23½ złr. za centnar gotowego żelaza. Oprócz tego za dodanie żelaza lanego, ustawienie mostu i t. p. zapłacono 28000 złr. czyli w ogóle zapłacono za roboty przy obu mostach summę 400000 złr. Rozkładając koszt ten na oba mosty, wypada 1 stopa bieżąca mostu pod dwie koleje, około 447 złr. (rs. 268 kop. 20) co stanowi cenę nader niską, nigdzie dotąd nie praktykowaną.

Roboty około budowy tych mostów rozpoczęte zostały w Mcu Wrześniu 1857 r. w dniu zaś 10 Lipca 1858 r. dokonano założenia piérwszéj belki kratowéj na rzece Eypel.

Wspomnić tu należy, że wiązania żelazne obu mostów robione były na brzegu rzeki i w całości na filary zaciągnięte. I tak na rzece Eypel, na przedłużeniu osi mostu wystawiona była szopa 560 stóp (173^m,6) długa, 36 stóp (11^m,6) szeroka, w któréj pracowano nad złożeniem belek kratowych po 502 stóp austr. (158^m,6) długich 22,1 stóp (6^m,98) wysokich. Po rozebraniu szopy i zabiciu silnéj ściany szpuntpalowéj 30 stóp (1^m,3) wysokiéj, 520 stóp (161^m,2) długiéj, podpartéj z boków ukośnie bitémi palami, belka żelazna, za pomocą 24 wind, podniesiona została tak, iż z położenia poziomego t. j. na płask, przez ćwierć obrotu około swego boku, przeprowadzona została do położenia pionowego czyli na kant. Następnie użyto 14 dni na wzmocnienie czyli zapakowanie belki w pryzmat drewniany, o przecięciu trójkątném, którego wysokość odpowiadała wysokości belki kratowéj, podstawa zaś spoczywała na 3 trzech wałach, umieszczonych w odległościach 100 stopowych (31^m). Tym sposobem przygotowana belka w przytomności licznie zebranych Inżenierów, zaciągnięta została na 2 przyczółki i 2 filary mostowe, w przeciągu 2 godzin.

Po upływie 4-ch tygodni założono tym samym sposobem, drugą belkę kratową, poczém przystąpiono do połączenia całego wiązania i ułożenia kolei.

W piérwszych dniach Kwietnia 1859 r. wyznaczona ku temu Kommissja, odbywała próby wytrzymałości mostu pod Szobb, których wypadki podług danych urzędowych w krótkości tu podamy. Obciążanie mostu celem wyprobowania jego wytrzymałości, odbywało się w dwojaki sposób; najpierw przez zastosowanie ciężarów w spoczynku, następnie zaś przez ciężar ruchomy, czyli posuwający się z pewną szybkością. W każdym razie jednak miano na względzie, ażeby ciężar użyty do próby przewyższał obciążenie rzeczywiste, na jakie w przyszłości most miał być wystawiony. Do obciążenia mostu użyto parowozów z napełnionémi tendrami i ładownych wagonów, oraz szyn, które układano wzdłuż pomostu.

Przedewszystkiem obie koleje we wszystkich 3-ch otworach mostu obciążono w sposób wyżéj wymieniony, tak, iż największe parowozy Engherta stały na środkach przęseł. Obciążenie całkowite wynosiło w tym razie 24700 cent. (1213419$^{kil.}$) czyli 50 cent. na stopę bieżącą. Most wystawiony był na tę próbę przez całe 24 godzin, przyczém największe wygięcie pokładu, było prawie nic nie znaczące, po zdjęciu zaś ciężarów, belki wróciły do pierwotnego położenia, jak to tablica A okazuje.

Następnie obciążono jedno skrajne przęsło mostu w całéj długości, 8000 cent. wygięcie w tym razie wynosiło 0,062 stóp wied. (0^m,02) i ustąpiło zupełnie po skończonéj próbie, nie przechodziło więc granic elastyczności. Zauważano przy tém, że środkowe przęsło wzniosło się nieco, przy obciążeniu skrajnego, co przekonywa o doskonałem połączeniu i zupełnéj jednostajności całego wiązania mostowego.

Wreszcie obciążono dwa przęsła, t. j. środkowe i skrajne 18200 cent. co spowodowało wygięcie piérwszego do 0,098, drugiego zaś do 0,046 stóp wied. (0^m,014), podczas gdy skrajne przęsło wolne, podniosło się o 0,021 (0^m,006).

Czwarta próba zasadzała się na obciążeniu środkowego przęsła mostu, 10200 cent. co spowodowało wygięcie 0,112 stóp (0^m,034). Wszystkie ruchy mostu, spowodowane działaniem ciężarów, w czterech przytoczonych wyżéj wypadkach nie przechodziły granic elastyczności. Dodać tu należy, że próby te odbywały się przy jednostajnym stanie atmosfery, zmiany zatém temperatury nie miały wpływu na ruchy wiązań żelaznych mostu.

Po ukończeniu doświadczeń z obciążeniem stałém, przystąpiono do wypróbowania mostu, pod działaniem ciężaru będącego w ruchu. W tym celu sformowano dwa pociągi z których każdy składał się z dwóch parowozów zwyczajnych, ciągnionych przez jeden parowóz Engherta. Oba te pociągi przedstawiające ciężar 5767 centnar. cel. (17304 pudów, 283361 kil.) Poruszały się naprzód po obu kolejach w jednę stronę, z jednostajną szybkością 1½ mili na godzinę i następnie przy takim samym ruchu, tam i na powrót powiększono szybkość jazdy w stosunku 5 mil. W końcu zaś puszczono pociągi po dwóch linjach w kierunkach przeciwnych, tak, iż się skrzyżowały w środku mostu.

Z wszystkich tych prób, równie jak z poprzednich, otrzymano bardzo zadawalniające rezultaty, ruchy bowiem poziome mostu i wygięcia w kierunku pionowym były nadzwyczaj małe i nie przechodzące granic elastyczności, jak to Tab. B i C okazują.

TABLICE

WYPADKÓW OTRZYMANYCH PRZY PRÓBACH OBCIĄŻANIA MOSTU NA RZECE EYPEL.

A. WYGIĘCIA SPOWODOWANE OBCIĄŻENIEM STAŁÉM MOSTU.

(Obciążenie mostu wynosi na sążeń bieżący 151 cent. cel. czyli 4000 kil. na 1 metr. bieżący. Wypadki w stopach Austryjackich).

MIEJSCA OBSERWACJI.	Obciążenie wszystkich 3-ch przęseł mostu przez 24 godzin.						Obciążenie skrajnego lewego i środkowego przęsła.						Obciążenie lewego skrajnego przęsła.						Obciążenie środkowego przęsła.						Obciążenie obu przęseł skrajnych.					
	Wygięcie pionowe						Wygięcie pionowe						Wygięcie pionowe.						Wygięcie pionowe.						Wygięcie pionowe.					
	Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.		
	całkowite	powrót	stałe	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.
Skrajny otwór mostu od strony Szobb, w środku	0,041	0,041	0	0,042	0,042	0	0,044	0,044	0	0,046	0,046	0	0,061	0,061	0	0,062	0,062	0	zew. 0,012	0,012	0	zew. 0,012	0,012	0	0,063	0,063	0	0,065	0,065	0
Środkowy otwór mostu, w środku . .	0,086	0,086	0	0,087	0,087	0	0,094	0,094	0	0,098	0,098	0	zew. 0,008	0,008	0	zew. 0,008	0,008	0	0,110	0,110	0	0,112	0,112	0	zew. 0,022	0,022	0	zew. 0,022	0,022	0
Skrajny otwór mostu od strony Wiednia, w środku	0,044	0,044	0	0,045	0,045	0	zew. 0,020	0,020	0	zew. 0,021	0,021	0	zew. 0,000	0,000	0	zew. 0,000	0,000	0	zew. 0,012	0,012	0	zew. 0,010	0,010	0	0,062	0,062	0	0,063	0,063	0

B. WYGIĘCIE PIONOWE POD DZIAŁANIEM CIĘŻARU W RUCHU.

MIEJSCE OBSERWACJI.	I. Dwa pociągi składające się: każdy z 1go parowozu Engerta i dwóch zwyczajnych lokomotyw, razem 5768 cent. wagi, postępują po obu kolejach jednostajnie i w jednę stronę, z szybkością $1\frac{1}{2}$ mili na godzinę.						II. Też same dwa pociągi, postępują w ten sam sposób z szybkością 5-u mil.						III. Te same dwa pociągi postępują z szybkością 5-u mil, w przeciwnych kierunkach i krzyżują się w środku mostu.					
	W y g i ę c i e p i o n o w e.																	
	Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.			Belka kratowa prawa.			Belka kratowa lewa.		
	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.	całkowite	powrót	stałe.
Skrajne przęsło mostu od strony Szobb, w środku	0,064	0,064	0	0,065	0,065	0	0,066	0,066	0	0,067	0,067	0	0,045	0,045	0	0,045	0,045	0
Środkowe przęsło mostu w środku . . .	0,096	0,096	0	0,098	0,098	0	0,096	0,096	0	0,098	0,098	0	0,092	0,092	0	0,096	0,096	0
Skrajne przęsło mostu od strony Wiednia w środku	0,063	0,063	0	0,066	0,066	0	0,062	0,062	0	0,064	0,064	0	0,046	0,046	0	0,047	0,047	0

C. RUCHY MOSTU POZIOME, POD DZIAŁANIEM CIĘŻARU W RUCHU.

MIEJSCE OBSERWACJI.	I. Dwa pociągi, składające się: każdy z 1-go parowozu Engherta i 2 zwyczajnych lokomotyw, razem 5678 cent. cel. wagi, postępują po obu kolejach jednostajnie i w jednę stronę, z szybkością $1\frac{1}{2}$ mili na godzinę.		II. Też same dwa pociągi postępują w ten sam sposób, z szybkością 5-u mil.		III. Te same dwa pociągi postępują z szybkością 5-u mil, w przeciwnych kierunkach i krzyżują się w środku mostu.	
	R u c h y b o c z n e m o s t u.					
	Belka kratowa prawa.	Belka kratowa lewa.	Belka kratowa prawa.	Belka kratowa lewa.	Belka kratowa prawa.	Belka kratowa lewa.
Skrajne przęsło mostu od strony Szobb w środku	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008
Środkowe przęsło mostu, w środku . . .	0,005	0,020	0,011	0,018	0,008	0,014
Skrajne przęsło mostu od strony Wiednia, w środku	0,003	0,002	0,004	0,002	0,005	0,004

MŁYN PAROWY
W ZEGRZYNKU.

W przeszłym poszycie Dziennika podaliśmy wiadomość o składzie zbożowym mechanicznym, zbudowonym przy młynie parowym w Zegrzynku, obecnie wspomnić nam wypada o samym młynie, który z powodu wewnętrznego urządzenia, łączącego dokładność z elegancją i odznaczającego się wszelkiemi możliwemi ulepszeniami, śmiało postawić można w rzędzie wzorowych zakładów tego rodzaju.

Chcąc dać ogólne chociaż wyobrażenie o rzeczy, przejdziemy kolejno wszystkie części zakładu i sposoby fabrykacji.

Młyn parowy o ktorym mówić zamierzamy jest własnością spółki, kierowanéj przez Dyrektora P. *Alexandra Łapińskiego*, któremu należy się zasługa urządzenia i wprowadzenia w ruch całego zakładu. Czteromilową odległość od Warszawy, usprawiedliwia szczęśliwe położenie młyna, nad samym brzegiem Narwi poniżéj ujścia Bugu i przy spotkaniu się kilku traktów, a mianowicie: Kowieńskiego, Białostockiego, Modlińskiego i Płockiego przez Nasielsk. Korzyści zatém położenia pod względem handlowym, przeważyły o wiele niedogodności odsunięcia się od stolicy o mil 4.

Zakład cały stanowi młyn, spichrz zbożowy, oraz mieszkania zarządu i służby, z potrzebnémi budowlami gospodarskiemi. Zabudowanie młyna 62 stóp (19^m) długie, 41 stóp szerokie (12^m,6) wzniesione jest na 4 piętra, całkowicie z muru, bez zbytecznych, w takim razie ozdób, lecz w sposób zapewniający długą trwałość. Fundamenta obwodowe budowli, oraz podmurowania wszystkich machin, robione są z kamienia na cement angielski, dla zabezpieczenia od wilgoci, z płynącéj w bliskości rzeki. Wewnątrz ściany młyna pomalowane są biało olejno, co obok dobrego odbicia światła, usuwa nieprzyjemny widok, czepiającego się zwykłe w młynach kurzu.

W oddzielnéj parterowéj przystawce, mieszczą się kotły i machina parowa Woolfa, o sile 30 koni, bardzo porządnie, a nawet elegancko wyrobiona, w fabryce P. *Powell* w Rouen. Machina ta, może z dobrym skutkiem poruszać 6 składów kamieni, oraz przerabiać cały zapas zboża w spichrzu; jest ona dawnego systemu, w miejscowościach jednak obfitujących w wodę, najkorzystniéj może być zastosowana *). I tak w Zegrzynku, podczas 24 godzinnéj pracy, zużywa tylko $1\frac{1}{3}$ do $1\frac{1}{2}$ sąż. kub. drzewa olszowego. Tak kotły jak i machina, obliczona na pracę przy ciśnieniu 5 atmosfer, która jednak przy ruchu całego młyna i magazynu zbożowego, dochodzi tylko do $3\frac{1}{2}$, wedle przepisów francuzkich próbowane były ciśnieniem 15 atmosfer.

Kotły parowe, wodą ciągnioną wprost z rzeki, zasilane są bezustannie za pomocą automatycznego przyrządu *Roynetta*, który ubytek pary zastępuje ciągle odpowiednią ilością wody, tak iż dozorca machiny nie potrzebuje zupełnie zwracać uwagi na zasilanie kotłów, nie obawiając się żadnego z téj strony nieszczęścia, sam bowiem *zasilacz* ostrzega go gwizdawką, o wszelkiéj nieregularności w przypływie wody do kotła **)

Przyrząd młynowy składa się z 6 par kamieni francuzkich z *La Ferté*, ustawionych na rusztowaniu żelazném podpartem 9 kolumnami, w ten sposób, że kamienie żadnego nie mając związku z belkami pokładowemi, nie wywierają ruchem swym szkodliwego wpływu na ściany budowli.

Kommunikacja przeniesiona od machiny parowéj zazębieniem, nadaje kamieniom ruch 120 do 150 obrotów na minutę, za pomocą pasów naciąganych *tężnikami*; jednostajność zaś biegu zapewniają regulatory, które wrazie nadzwyczajnego zwiększenia prędkości, ostrzegają dozorujących dzwonkami.

*) W młynie Bankowym w Warszawie, znajdują się 2 machiny tejże konstrukcji.

**) Opis szczegółowy i rysunek tego ciekawego przyrządu podamy w następnym poszycie.

Ustawienie kamieni odbywa się za pomocą 3-ch śrub pionowych, do poziomowania kamienia spodniego czyli leżaka, który nadto 4 śrubami bocznémi z największą dokładnością w właściwym położeniu utrzymany być może. Biegun zaś czyli kamień górny, może być również za pomocą śrub, stosownie do potrzeby, opuszczony lub wzniesiony.

Zboże wprost ze składu, ciągnie się na żubrownik, zkąd po oczyszczeniu tarkami walcowémi, idącemi z szybkością 450 obrotów na minutę, po dokładném wywianiu i odebraniu celnego ziarna, przechodzi na kosz, a z tamtąd na *gniotownik*, składający się z dwóch walców żelaznych. Przyrząd ten używany pospolicie w młynach francuzkich, ma cel trojaki: naprzód oddzielenie z ziarna, wszystkich kamyków, które dostawszy się pod kamienie młyńskie, obok uszkodzenia tychże zanieczyszczają piaskiem mąkę, lub wrazie przejścia w całości do pytlów, niszczą je rozdzierając tkankę jedwabną; gdy tymczasem walce gniotownika rozkruszają wszelkie ciała obce, które w kształcie piasku przesiewają się przez rafkę drucianą umieszczoną pod spodem przyrządu. Powtóre walcowanie przyprowadza wszystkie ziarna pszenicy do jednakowéj grubości i rozdziera na nich naskórek, przez co ułatwia się nadzwyczaj samo mielenie i zyskuje na dobroci mąki, która nie zanieczyszcza się pyłem startych otrąb; łuski bowiem rozdarte gniotownikiem, odpadają prawie w całości za pierwszemi obrotami kamieni i odchodzą w wielkości dotąd w młynach naszych nieznanéj; ztąd wypływa, że młyny francuzkie, jakich wzór przedstawia nam młyn Zegrzyński, muszą otrzymywać największą wydajność mąki w pierwszych gatunkach. Nakoniec trzecim celem użycia gniotownika jest ochronienie kamieni młyńskich, które otrzymując ziarno zgniecione, nie tak prędko się tępią.

Nie możemy także pominąć sposobu nasiekiwania kamieni, które odbywa się tu z wielką starannością; rysunek bowiem nacięć jest tak gęsty iż zawiera 15 rys w długości jednego cala i wykonany jest z największą dokładnością, tak iż powierzchnia kamienia przedstawia się jak ryps, lub tkanina kiprowana. Przytém sam sposób nacinania jest nierównie łatwiejszy, niż powszechnie u nas używany, tu bowiem młynarz nie klęczy, lecz siedzi bokiem na kamieniu, wsparty lewym łokciem na poduszce z otrąb, prawą zaś ręką robi uderzenia młotkiem, podtrzymując trzonek lewą dłonią. Młotki do nasiekiwania osadzone są w trzonkach, nie zaś trzonki w młotkach, jak to zwykle bywa; sposób ten okazał się bardzo praktycznym, młotek bowiem w tym razie stale będąc osadzony, nie wysuwa się z rękojeści, owszem za każdem uderzeniem mocniéj w nią wchodzi, przez co cięcia są pewne i skuteczne.

Ponieważ szybki obrót kamieni, 120 razy na minutę, wywiązuje pewien stopień ciepła, dostateczny do zepsucia mąki, starano się więc usunąć tę niedogodność przez zastosowanie do każdego składu kamieni, rury od wziewacza czyli wiatracza (aspiratora), umieszczonego na 4-m piętrze budynku. Działanie tego przyrządu poruszanego pasem, zasadza się na ciągłem przeprowadzaniu przez trącą się pomiędzy kamieniami mąkę, strumienia zimnego powietrza, a pochłanianiu gorącego, które wznosząc się rurami wchodzi do ogólnego zbiornika umieszczonego na poddaszu i z tamtąd osobną rurą ulata wolno na zewnątrz. Użycie wziewaczy było także zastosowane w młynie parowym na Solcu.

Nadmienić tu wypada, że sposób mielenia w Zegrzynku jest tak zwany *kaszkowy*, pięć więc składów kamieni służy do piérwszego mielenia, szósty zaś do przemielania kaszek.

Mąka zmielona na wspomnionych pięciu kamieniach, przenosi się za pomocą śruby archimedesa i czerpaków, na chłodniki umieszczone na 4 piętrze budynku. Chłodniki te, są to wielkie, płaskie, okrągłe naczynia, opatrzone wewnątrz grzebieniami obracającemi się na osiach śrubowych, tak, iż stosownie do woli mogą być opuszczane lub zniżane. Przez wolny obrót grzebieni i ciągłe przerabianie w przystępie powietrza, mąka ostatecznie wychłodzona, spada na pytle umieszczone na 3 piętrze, przechodząc przez przyrząd P. *Charon*, po raz piérwszy

u nas widziany, którego przeznaczeniem jest: za pomocą stosownie urządzonych skrzydełek, wprowadzać na pytle ciągle jednostajną ilość mąki. Przyrząd ten w młynarstwie nader jest wielkiéj wagi, bez niego bowiem, raz zbyt wiele, drugi raz za mało mąki wpada na pytle; w piérwszym razie wychodzi z otrębami i mąka nie przepytlowana, w drugim zaś przesiewają się przez pytel i drobne otrąbki, które mąkę bezpowrotnie zanieczyszczają. Przyrząd Charon usuwa wszystkie te niedogodności.

W Zegrzynku podział i czyszczenie mąki, dokonywają się na pytlach następujących:

2-a Pytle do mąki z razówki długie po stóp 19 (5^m,7).

1-n Pytel do oddzielania kaszek i odebrania otrąb, 24 stóp długi (7^m,3).

1-n Pytel 20 stopowy do przesuszania kaszek, to jest do odebrania z nich reszty mąki; i w końcu.

2-a Pytle po 20 stóp długie (6^m) do odciągania mąki z kaszek i odebrania z téj roboty nowych drobniejszych kaszek.

Przy pytlach Zegrzyńskich, godnem jest także uwagi urządzenie za pomocą którego mąka niedostatecznie wysuszona i zlepiająca się w bryłki, odchodzi w osobny kanał i wraca powtórnie do chłodnika, zkąd po dokładném wysuszeniu znowu się na pytle dostaje.

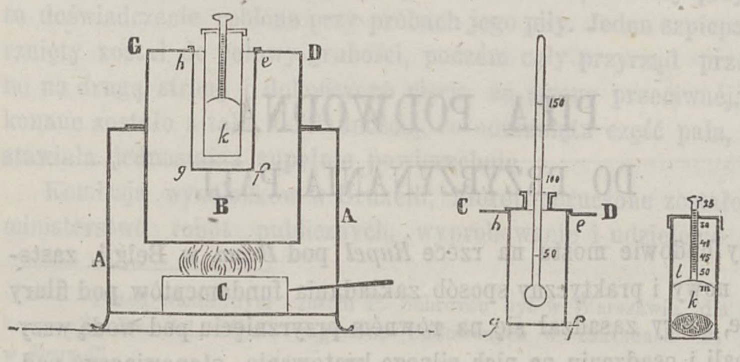
Z pytlów, kaszki przechodzą pod kamień, mąka zaś gotowa wpada do zbiorników umieszczonych pod spodem, które objąć mogą paręset korcy i z których mąka przez spusty rurowe, wprost w worki bywa ładowaną.

Sposób przerabiania kaszek na mąkę, pomijamy jako rzecz zbyt specjalną, zależącą jedynie od zdolności i kierunku młynarza; nadmienić nam jednak wypada, iż w młynie Zegrzyńskim zaledwie $^1/_5$ mąki czysto kaszkowéj odbiera się na gatunek Nr. 0, $^4/_5$ zaś téj mąki będącéj wyciągiem samego niemal *glutenu*, mięsza się do mąki Nr. 1 z razówki otrzymanéj, co wartość jéj niesłychanie podnosi.

Pośród wielu nowych, ciekawych a pożytecznych ulepszeń, jakie widzieliśmy w Zegrzynku, na szczególniejszą zasługuje uwagę, apparat P. *Boland* do próbowania gatunków mąki, a mianowicie najważniejszego jéj przymiotu, to jest siły wyrastania czyli rozprężalności ciasta podczas wypieku. Wiadomo jest, że głównémi częściami składowemi ziarna są: gluten i krochmal; ilość i gatunek piérwszego stanowi wartość pszenicy a tém samém i mąki. Ponieważ kiełkowanie pszenicy odbywa się kosztem glutenu, który natychmiast mniéj lub więcéj zmienia swą naturę, mąka zatém otrzymana z ziarna porośniętego, nie może mieć téj siły rozprężalnéj, co mąka ze zboża zdrowego. Za pomocą więc przyrządu Bolanda poznać można stopień dobroci lub uszkodzenia mąki; dla tego też od czasu wynalezienia tego apparatu, nietylko piekarze są w możności ocenienia realnych przymiotów mąki na targi francuzkie sprowadzanéj, lecz nadto rolnicy starają się o produkowanie lepszych gatunków pszenicy, będąc pewni sprawiedliwszego ocenienia właściwych zalet swojego zboża.

Wprowadzenie w powszechne użycie tego szacownego wynalazku, byłoby dla nas bardzo pożądaném i jesteśmy pewni, że dzisiejszy posiadacz jedynego dotąd w kraju exemplarza będzie się, starał udowodnić jego praktyczność, objaśniając okolicznych producentów, o jakie gatunki pszenicy przed innémi starać się powinni.

Skład pomienionego apparatu jest następujący:



W denarek *A*, zapuszcza się kociołek *B*, oliwą stosownie napełniony, pod którym w naczyniu *C* pali się spirytus. Do pokrywy *DG* przylutowany jest piecyk *efgh*, który ogrzewa się oliwą do 150 stopni. Stopień temperatury wewnętrznéj oznacza ciepłomierz zapuszczony wewnątrz piecyka i wspierający się na pokrywie *GD*, za pomocą krążka wypełnionego korkiem, w którym rurka ciepłomierza jest osadzona. Podczas ogrzewania piecyka, zarabia się ciasto z 25 gramów mąki i $12^1/_2$ gr. wody, które po dobrém wygnieceniu, poddaje się pod działanie silnego strumienia wody i przerabiając w ręku, dopóty się krochmal wymywa, dopóki tylko odchodzi woda zabielona, a pozostała w ręku massa będzie czystym *glutenem*, z którego odbiera się 7 gramów, urabia w gałkę *x*, wkłada w puszkę *k*, masłem dobrze wysmarowaną i pokrywa wypukłem denkiem *l m*, opatrzoném pręcikiem z podziałką. Następnie po wyjęciu termometru wskazującego 150° *C*, zapuszcza się puszkę *k* w piecyk *efgh* i poddaje działaniu ciepła, przez 10 minut, poczém gasi się lampkę spirytusową *C*, pozostawiając ciasto przez drugie 10 minut w piecyku. Podczas pieczenia, ciasto wyrastając podnosi w górę denko *lm* w miarę siły rozprężalnéj glutenu, która stanowi o gatunku i dobroci mąki i oznacza się odpowiednią ilością stopni na pręciku.

We Francji przyrząd Bolanda zyskał powszechne uznanie i wszedł w użycie urzędowe, prawo bowiem policyjne tamtejsze zabrania handlu mąką, nietrzymającą przynajmniéj 25° Bolanda; na targach zaś francuzkich cena mąki ustanawia się podług stopnia jéj rozprężalności w wypieku.

Służba młyna w Zegrzynku składa się obecnie z jednego majstra i pomocnika, francuzów, oraz z dwóch czeladników i pięciu praktykantów, polaków, ludzi młodych z lepszém wychowaniem i wykształceniem naukowém, którzy dotychczasową praktyką rokują dla kraju nadzieję postępu w młynarstwie, bez potrzeby uciekania się do zamorskich, kosztownych zwykle, a nie zawsze pożytecznych talentów; sobie zaś przysposabiają byt dostatni i niezależny, zawisły tylko od własnéj pracy i zdolności, a nie od protekcji lub kaprysu. Życzyćby należało, ażeby młodzież nasza zachęcona dobrym przykładem, pojęła wreszcie, że praca żadna nie krzywdzi i że daleko pożyteczniéj jest, żyć wpośród fabryki lub przy warsztacie, aniżeli gnuśnieć i usypiać przy kancelaryjném biórku.

Kończąc ten pobieżny opis młyna Zegrzyńskiego, w którym schwyciliśmy zaledwie główne jego zarysy, odsyłamy wszystkich pragnących odnieść ztąd korzyść techników, na miejsce, gdzie Dyrektor Łapiński nie robiąc wcale tajemnicy ze swojéj umiejętności, z największą chęcią udziela wszelkich objaśnień. Życzymy przytém spółce powodzenia, któreby zachęciło inne przedsiębiercze umysły, do dźwigania zamożności kraju na drodze miejscowego przemysłu.

KOŚCIÓŁ PARAFJALNY
W WYROZĘBACH.

Kościół parfjalny we wsi Wyrozęby, w powiecie Siedleckim gubernji Lubelskiéj, (Tab. VII i VIII) zbudowany został pod kierunkiem Budowniczego Ludwika Jabłońskiego, według projektu Henryka Markoni Radcy Budowniczego.

Wieś kościelna Wyrozęby położona jest w dobrach W. Tadeusza Doryi Dernałowicza i kościół rzeczony mieszczący grób familijny, wznosi się kosztem kollatora. Obecnie cała budowa zewnątrz jest już

ukończona, pozostają tylko do zrobienia ozdoby wewnętrzne, jako to: ołtarze, ambona, organy i t. p. oraz parkan z kapliczkami stacyjnémi.

Fundamenta z cokułem wymurowane są z kamieni polnych prochem rozsadzanych, w ziemi na wapno zwyczajne osadzonych, a nad ziemią wyługowanych cementem; mury zaś wyższe, z cegły palonéj na zaprawę wapienną. Nawa główna arkadami na 3 części rozdzielona, zasklepiona jest trzema sklepieniami żaglowémi; wystawka półkołowa w któréj się mieści wielki ołtarz, przykryta jest kopułą, wykonaną z cegły na cement angielski i cementem otynkowaną, bez żadnego innego pokrycia. Dach nad kościołem pokryty jest blachą żelazną olejno malowaną, a wieże białą blachą cynowaną; krzyże na wieżach i na frontonie żelazne lane, wykonane zostały w fabryce Konstantego Rudzkiego i sp. w Warszawie na Solcu, okna zaś również żelazne lane, w fabryce Evansa. Posadzka w kościele i schody zewnętrzne jeszcze nie wykończone, robione być mają z kamienia krajowego; wielki ołtarz z marmuru, boczne zaś murowane. Koszt robót dotychczas wykonanych, wynosi złp. 60000. ogólny zaś wydatek na tę budowę, wedle obliczenia, dojdzie do 100,000 złp.

Dla dania lepszego wyobrażenia o rozmiarach tego kościoła, który ma tylko 42 łokcie długości, przy 18 łok. szerokości w nawie głównéj i 20 łokci wysokości, zamieszczamy tu ogólne ilości robót głównych, przy wzniesieniu jego wykonanych, a mianowicie: muru fundamentowego zrobiono łokci kub. 1860, murów wierzchnich łok. 3347, pow. sklepień łok. kwadr. 638, pokrycio dachu łok. kwadr. 655.

Zdaje się iż nie potrzebujemy nic przemawiać na pochwałę tego kościoła, dość bowiem jest rzucić okiem na dołączone tu rysunki, ażeby uznać piękność obok prostoty, cechującą tę budowlę tak od zewnątrz jak i wewnątrz. Przy szczupłych rozmiarach wiejskiego parafjalnego kościoła trudniéj jest nadać mu tę cechę powagi i wzniosłości, jakie w obszernych świątyniach samemi już rozmiarami się zyskują. Tylko więc trafne uproporcjonowanie podziałów, stanowi tu niezbędne dla kościoła zalety; stosowna długość do szerokości w planie i przystawki z trzech stron wybudowane, tworzą od zewnątrz dobrą gruppę w perspektywie, wewnątrz znów wysokość nawy zastosowana do poziomych rozmiarów i podział sklepienia na 3 części, są główną zaletą, wpływającą stanowczo na widok wnętrza świątyni. Uwagi powyższe zamieszczamy tu jedynie tylko dla tego, ażeby dać uczuć szanownym fundatorom kościołów, jak ważną jest rzeczą kompozycja architektoniczna świątyni; często bowiem żdarza nam się spostrzegać kościoły, na których widoczną jest dobra chęć pobożnych ofiarodawców, lecz obok tego taki brak znajomości sztuki, iż przykro jest pomyślić, za jak drogą cenę kupiona została brzydota, która przez wieki ma świadczyć o estetycznem ukształceniu naszych czasów. Nigdzie może nie byłoby stosowniejszego miejsca do zamieszczenia tych uwag, jak przy planach Wyrozębskiego kościoła, gdzie prostota kompozycji, wpływająca głównie na oszczędność kosztów i łatwość wykonania, nasuwa myśl, iż za te same pieniądze budują się w kraju naszym nieraz świątynie, które niegodne są nazwiska dzieł sztuki.

Lecz nie samą tylko kompozycję należy mieć na względzie, przy budowie wszelkich ważnych budynków; na nic bowiem nie przyda się najlepiéj pomyślany projekt, jeżeli przez nieudolność w wykonaniu, zmienione zostaną ogólne proporcje i ukształcone szczegóły, które miały służyć ku ozdobie. W tym względzie również uważamy sobie za obowiązek zwrócić uwagę szanownych fundatorów, którzy przez niedostateczną znajomość techniki sądzą częstokroć, iż byle tylko postarali się o dobre plany, resztę lada majsterek wykonać potrafi. W kompozycji narysowanéj tak, jak się zazwyczaj na planach rysuje, budowniczy nigdy nie jest w stanie wyrazić całą myśl swoją tak, ażeby była zupełnie zrozumiałą dla każdego, nawet nie obeznanego dostatecznie z przedmiotem. Rysunek techniczny nie jest naśladowaniem natury, jest on tylko niejako symbolem tego, co wyobraźnia na tle tego symbolu tworzy. Jeżeli więc wydobycie myśli ukrytéj w rysunku i przedstawienie jéj w naturze powierzonem jest człowiekowi, którego umysł nie jest zdolny do odgadnienia myśli autora, lub gdy brak przygotowawczych wiadomości, stoi mu na przeszkodzie do wypracowania tych szczegółów, dla których w planach ogólnych ma wskazówkę, wtedy i dobre chęci ofiarodawców i piękna myśl autora idą na pastwę nieumiejętności, lub niedbalstwa. Kościół którego plany nasunęły nam te uwagi i pod tym względem również czyni zadość wymaganiom sztuki; dokładność w wykonaniu, a przytém i oszczędność kosztów świadczą wymownie na korzyść tych, którzy się budową jego zajmowali.

Na poparcie tego cóśmy wyżéj wspomnieli o ważnosci kompozycji architektonicznéj, posłużyć nam może jeszcze i planik ogrodzenia kościoła. Zdaje się iż parkan przy kościele nie jest to nic więcéj, jak tylko mur prosty w którym robią się od strony wewnętrznéj wgłębienia, czyli stacje dla obchodów religijnych w czasie processji. Tu jednak widzimy, iż niema nigdy zbyt szczupłych ram, w którychby artysta nie mógł pomieścić swojego poczucia piękna; ten parkan nawet przyczynia się ku ozdobie miejsca poświęconego Bogu i nie jest li tylko płotem, odgraniczającym grunt poświęcony od ornego, lecz całéj budowie nadaje cechę miejsca, w którym duch ludzki z każdego zakątka, pięknością przemawia do Stwórcy.

Na zakończenie niniejszego opisu kościoła, pozostaje nam jeszcze jedna uwaga, którą nastręczają nam notaty o budowie jego zebrane. Uwaga ta wyprowadzi nas może po za granice techniki właściwéj, ale pominąć jéj nie możemy, zdaniem naszém bowiem nie ma ani takiéj nauki, ani takiego pisma w którychby wskazanie obowiązków obywatelskich było zbytecznem. Z notat łaskawie nam udzielonych dowiadujemy się, iż zamiarem jest szanownego fundatora, urządzić przy kościele dom ochrony, z przeznaczeniem funduszu wieczystego na ich utrzymanie. Założenie takiéj ochrony przy kościele, będzie najpiękniejszem uzupełnieniem dzieła, rozpoczętego ku chwale Bożéj; bo nie dość jest wznieść murowany przybytek, trzeba go również starannie budować w sercach tych ludzi, którym położenie społeczne zkąd inąd odmawia pomocy, do samodzielnego kształcenia się. Sądzimy nawet, iż czytelnicy przyznają nam słuszność, gdy ośmielimy się powiedzieć iż wolelibyśmy często widzić w kościolach drewnianych, prostéj roboty ołtarze w miejscu złoconych i dębowe ławy na miejscu kollatorskiéj loży, gdyby za fundusz w ten sposób oszczędzony, wzniesioną była szkoła lub ochronka dla ludu naszego, któremu brak środków wychowania dotkliwie czuć się daje.

Nie potrzebujemy zdaje się dodawać, iż fundusz wieczysty na utrzymanie kościoła, jest najlepszém zabezpieczeniem budowy przeciw szkodliwym wpływom czasu i przygód. Bez stałego funduszu, któryby mógł pokrywać koszta cząstkowych reparacji, najpiękniejsze gmachy zmieniają się w ruiny, gdy małemu uszkodzeniu nie zapobiega się na czasie, oczekując na zebranie funduszów, celem wykonania od razu gruntownéj restauracji, co przychodzi zwykle za późno.

PIŁA PODWODNA
DO PRZYRZYNANIA PALI.

Przy budowie mostu na rzece *Rupel* pod *Boom* w Belgji, zastosowano nowy i praktyczny sposób zakładania fundamentów pod filary mostowe, który zasadzał się na równém przyrznięciu pod wodą wszystkich pali i osadzeniu na nich silnego kratowania, stanowiącego pod-

stawę filarów. Kratowanie to opatrzone mocną podłogą, związane było na brzegu rzeki, następnie podprowadzone na miejsce roboty i ustawione z wielką dokładnością w właściwym punkcie, po nad fundacją z pali poprzednio zabitych i w głębokości $0^m,60$ (2 stóp) pod najniższym stanem wody przyrzniętych. Po umocowaniu w ten sposób kratowania i przytwierdzeniu go łańcuchami do rusztowań, wymurowano na wierzchu fundament filaru, na wysokość odpowiednią głębokości wody, poczém całe kratowanie, wraz z murem zostało równo, pionowo opuszczone, aż spoczęło na palach, które poprzednio opatrzono, pod wodą, odpowiedniemi ostrzami, dla tém silniejszego połączenia z kratowaniem.

Oszczędny ten i praktyczny sposób zakładania fundamentów, nie wymagający ani kosztownych skrzyń, ani wypompowywania wody i używania skomplikowanych przyrządów, zależał głównie od dokładnego i jednostajnego przyrznięcia pod wodą, wszystkich pali stanowiących podstawę filaru. W tym celu P. *Jakób Schreven* *), mechanik z zakładów P. Pauwels w Bruxelli, zbudował podwodną piłę, która zamierzonemu celowi jak najlepiéj odpowiedziała. Przyrząd ten, przy robotach wodnych w wielu razach bardzo pożyteczny,— a przytém odznaczający się nadzwyczaj prostym składem, łatwością wykonania i tannością wyrobu, zasługuje na upowszechnienie w praktyce. (Tab. XII) Składa on się: z ostrza piły zwyczajnéj, umocowanéj między dwóma pionowemi ramami z żelaza walcowanego *A*, połączonemi krzyżami S-go Andrzeja.— Ramiona tych ram umocowane są w górze śrubami w skoblach *B*, przytwierdzonych do ramy wierzchniéj drewnianéj, któréj nadaje się ruch poziomy powrotowy, to jest: w tył i naprzód, w kierunku piły. Rama ta spoczywa i porusza się na dwóch mocnych podciągach drewnianych *E*, wspartych na wielkiéj ramie zewnętrznéj *D*, stanowiącéj główną podstawę przyrządu. Ostatnia ta rama przymocowana jest śrubami do szpicpali *C*, okalających fundament i służących do rusztowań.

Przytwierdzając najdokładniéj poziomo, ramę główną zewnętrzną D, do pali zabitych niewzruszenie, oraz ustawiając piłę za pomocą śrub w skoblach B, równolegle od ramy i w wysokości odpowiedniéj potrzebie, można być pewnym przyrznięcia wszystkich pali, podług jednéj płaszczyzny, z największą akuratnością. Przenoszenie piły odbywa się również z wielką łatwością, przesuwając tylko podciągi E, stosownie do potrzeby.

Ruch nadawany był pile przez 6 ludzi stojących na podłodze, ułożonéj na ramie zewnętrznéj D; 4-ch z nich pracowało ciągnąc wprost rękami za 4 rękojeści po rogach ramy ruchoméj, 2-ch zaś pomagało bosakami zaczepionémi o poprzeczniki. Oprócz tego jeden lub dwóch ludzi przyciskało ramę na przód, ażeby piła lepiéj pal chwytała. Dla ułatwienia ruchu i zmniejszenia tarcia, podciągi E smaruje się mydłem.

Powierzchnia cięcia jak wyżéj powiedziano, była $0^m,60$ (2 stóp) pod najniższym stanem wody; po przybraniu jednak rzeki na $1^m,20$ do $1^m,30$, cięcie pali odbywało się z wszelką łatwością, w głębokości $1^m,80$ do $1^m,90$ (6 stóp) pod powierzchnią wody.

Przy tych warunkach, liczba pali przyrzniętych w ciągu jednego dnia roboczego, to jest w $8\frac{1}{4}$ godz., wynosiła średnio 36 sztuk, czyli że na ucięcie jednego pala $0^m,30$ do $0^m,35$ (13 cali) średnicy potrzeba było 13 minut czasu.

Jako miarę dokładności przyrządu P. Schreven, możemy przytoczyć tu doświadczenie robione przy próbach jego piły. Jeden szpicpal przyrznięty został do połowy grubości, poczém cały przyrząd przeniesiono na drugą stronę i dokończono cięcia ze strony przeciwnéj, co dokonane zostało z taką dokładnością, że oderznięta część pala, przedstawiała jednostajną zupełnie powierzchnię.

Komissja wynalazków w Bruxelli, któréj poruczone zostało przez ministerstwo robót publicznych, wypróbowanie i udzielenie zdania o przyrządzie P. Schreven, po gruntownem przeświadczeniu się, w uznaniu zasługi, poleciła ogłosić wynalazek ten w *Annales des travaux publics de Belgique*.

Dodać tu należy, że przyrząd powyższy użyty był przed niedawnym czasem, przy budowie mostu na rzece *Meuse* pod *Namur*, gdzie urzynano pale pod jeden filar, w głębokości $2^m,21$ (7 stóp), pod drugi zaś na $3^m,21$ ($10\frac{1}{2}$ stóp) pod powierzchnią wody. Po sprawdzeniu wysokości, okazało się, że cała robota wykonaną została z zupełną dokładnością.

*) Przed niedawnym czasem P. Schreven był w Warszawie, dla oddania kompanji Dr. Żel. WW. wagonów, budowanych w zakładach P. Pauwels w Bruxelli.

SMOŁOWANIE DACHÓW GONTOWYCH.

Najkosztowniejszą i największéj wymagającą uwagi, częścią budynków gospodarskich, są bezzaprzeczenia dachy. W ostatnich latach, kiedy drożyzna spowodowana brakiem słomy, nie dozwoliła używać tego szacownego produktu, jako materjału budowlanego, wtedy w wielu okolicach kraju wzięto się powszechnie do krycia dachów gontem.

Pokrycie słomą, uważamy za najlepsze dla budynków gospodarskich, jest ono bowiem szczelne i ciepłe; z drugiéj jednakże strony, przedstawia tę niedogodność, że wymaga nadzwyczaj wysokich dachów, które z trudnością opierają się działaniu wiatrów i ciężarem swoim wywierają szkodliwy wpływ na ściany budynków. Głównie zaś, bylibyśmy zdania, że przy dzisiejszym stanie gospodarstw, słoma użyta do nawozów, opłaci szczodrze większy wydatek, poniesiony na kosztowniejsze pokrycie dachów. Drugim materjałem powszechnie u nas używanym, jak się rzekło, są gonty; dach jednak gontowy, uważamy za najmniéj trwały, a tém samém za bardzo kosztowny. Dziś bowiem przy ogólném prawie przetrzebieniu lasów, trudno jest o gonty w dobrym gatunku, które przytém drogo płacić przychodzi; a nadto najlepszy gont położony na dachu, musi ustąpić pod działaniem wpływów powietrza, przez co dach traci szczelność i naraża budynek na rychłą ruinę. Prawem przeto kardynalném przy kryciu gontem, powinno być malowanie dachów materjałami zabezpieczającemi, tym bowiem jedynie sposobem, rodzaj ten pokrycia może się stać dobrym, trwałym, oszczędnym i zasługującym na powszechne użycie w budowlach gospodarskich. Najlepiéj odpowiada, temu celowi, smoła z węgli kamiennych, jako materjał tani i łączący najlepsze przymioty *).

W jesieni roku zeszłego, robiliśmy piérwsze próby tego rodzaju konserwacji dachów gontowych i mimo niestosowności pory, małéj ścisłości w wykonaniu roboty niewprawnémi ludźmi, i t. p. niedokładności, nabraliśmy przekonania o praktyczności tego środka za którym z resztą teorja aż nadto wymownie świadczy. Możemy przeto śmiało zalecać go wszystkim posiadaczom budowl drewnianych, a szczególniéj właścicielom wiejskim, którzy tym łatwym i tanim sposobem, zabezpieczą się od ciągłych wydatków reparacyjnych i przedwczesnego zniszczenia budowl.

Do malowania dachów gontowych, należy używać *smoły z węgli kamiennych*, otrzymywanéj przy wyrobie gazu, któréj nabyć można w fabryce Warszawskiéj (ulica Książęca), po cenie rs. 1 za centnar, obejmujący około 9 garncy, która to ilość wystarczy na pociągnięcie około 100 łokci kwadr. Jakkolwiek czysta smoła z węgli kamiennych, mocno zagotowana, na gorąco po dachu podwójnie rozprowadzona i posypana piaskiem, stanowi dostateczny środek ochronny, byle tylko dach był zupełnie suchy, jednakże chcąc robotę takową z należytą dokładnością wykonać i zrobić dach trudnozapalnym, postępować należy w sposób następujący:

*) Patrz *Dziennik Polytechniczny* poszyt I i II. r. 1860 str. 11.

Dach pobity gontami suchemi i dobrze wysuszony, pod działaniem słońca pociągać należy wrzącą smołą kamienną, rozprowadzając ją obficie, ażeby dobrze wsiąkała; w razie zbytecznego spływania smoły, szczególniéj z wysokich dachów, można podsypywać nieco piaskiem i rozcierać mocno pędzlami. Po wysuszeniu takiego gruntu, co trwać powinno jeden lub dwa dni, stosownie zresztą do stanu powietrza, nadaje się druga powłoka ochronna, która przyrządza się: gotując smołę kamienną, z dodaniem $1/_{16}$ części asfaltu i dosypując mąki z wapna niegaszonego, przez sito przepuszczonéj, aż do połowy objętości; przy czém należy zaprawę mięszać bezustannie, utrzymując dobry ogień pod kotłem. Tak przygotowaną massą, pociąga się dach obficie na gorąco, posypując czystym przesianym piaskiem. Zachować przytém należy tę ostróżność, ażeby każda część dachu posmołowana, natychmiast na gorąco, piaskiem została usypaną, oraz ażeby robotnicy po świeżo zaprawionym dachu, nie chodzili. Tym sposobem powleczone smołą dachy gontowe, nabierają wielkiéj trwałości, w któréj mogą być utrzymywane długie czasy, przez pociąganie co 5 lub 6 lat, wyżéj opisaną zaprawą. Koszt téj roboty, dokonanéj domowémi środkami, wynosi około 5 groszy za łokieć kwadr., który to wydatek jakkolwiek dość znaczny, szczodrze się wynagradza zabezpieczeniem budowli od zniszczenia.

NIECO O WŁASNOŚCI PUBLICZNÉJ, MIANOWICIE RZECZNÉJ.

Napisano z powodu artykułu P. Aymard, w Annales des Ponts et Chaussees, Mars-Avril 1860.

Jaki sposób postępowania zachować należy przy dochodzeniu granic własności publicznéj, kto o niéj, to jest jaka władza stanowić może, jakie i w jakich warunkach spory roztrzygać? Są to zadania prawne, jednak zasady rozwiązania tych zadań nietylko dla prawnika, ale i dla technika, niemały przedstawiają interes. W nich zasada prawna łączyć się musi z naturą rzeczy, i z potrzebami technicznemi; do własności publicznéj, należą trakty, drogi, ulice kosztem rządu utrzymywane, rzeki żeglowne i w jaki bądź sposób spławne etc., Inżeniera zatém żywo obchodzi rozbiór dotyczący tych przedmiotów.

Wyznać należy, że w określeniu szczegółów własności publicznéj sami prawnicy częstokroć niezgadzają się. Granice rzek spławnych, odsepów, dróg do holowania, wysp, wywoływały już u nas spory i wątpliwości, które nieraz prędkiemu wprowadzeniu w wykonanie pożytecznych ulepszeń stawały na zawadzie. Szczęśliwa myśl podana przez Jenerała Smolikowskiego, aby rozciągnąć nad rzekami pasy flancunków, które rozszerzone na odsepach rzek większych z czasem niemało wpłynęłyby na ich uregulowanie, a przy mniejszych utrwaliłyby brzegi, i przeszkodziły do nanoszenia w większe tak znacznych jak dzisiaj ilości piasków, pozostaje dotąd bez wykonania, dla trudności określenia, jak daleko sięga własność publiczna, i gdzie jéj granica, pozaktórą trzebaby wkraczać w prawa własności prywatnych — i z trudności pogodzenia tych dwóch rodzai własności.

W Rocznikach francuzkich dróg i mostów za miesiąc Marzec i Kwiecień 1860 r., kwestja ta z zasad wydanych przez sądy najwyższe wyroków, jest rozbieraną przez Inżeniera P. Maurycego Aymard. W kraju naszym księga druga i trzecia Kodexu Napoleona obowiązuje, czyli jedne i téż same co we Francji zasady prawne; zdanie sprawy z artykułu rozpoczynającego poszyt wspomniony pisma, mającego niemałą powagę techniczną dla czytelników, o ile sądzę, obojętném nie będzie, z tego szczególniéj względu, że wskazuje jak prawo własności publicznéj mianowicie: co do wód, odnóg, rzek spławnych, odsepów, tam, wałów nadrzecznych, jest tłómaczoném we Francji, gdzie kodex obowiązujący powstał.

Pan Aymard wychodząc z artykułu 538, określającego co składa własność publiczną, w następstwie art. 537 i 2226 K. C. wyprowadza wniosek, że ona nie jest do sprzedania, i przedawnieniu nie ulega. Jest więc uprzywilejowaną i zupełnie odmienną od zwyczajnéj. Ma sąd, czyli juryzdykcją oddzielną. Albowiem kiedy własności prywatne są pod zasłoną władzy Sądów, piecza nad własnością publiczną, powierzona jest władzy Administracyjnéj, a wymierzanie kary za przestąpienie przepisów jéj dotyczących, Sądom Administracyjnym.

Ogólne te zasady w stosowaniu do szczególnych wypadków przedstawiają w wielu razach trudności, których rozwiązanie ułatwić mogą wyroki Sądowe. Zebrać takie wyroki zapadłe we Francji, a raczéj zebrać zasady w nich przyjęte zamierzył piszący.

Podzielił on pracę swoją na 2 części: w pierwszéj złożonéj z ośmiu krótkich rozdziałów, przechodzi kwestje rozgraniczeń; w drugiéj złożonéj z sześciu także krótkich rozdziałów inne kwestje.

Rozgraniczenie własności publicznéj od sąsiedniéj prywatnéj, dopełnia się w odmiennym sposobie od rozgraniczenia dwóch prywatnych własności— kiedy bowiem w ostatniem, przed czynem wprzód trzeba udowodnić prawo własności, na odwrót w piérwszem, oznaczenie granicy poprzedzać musi kwestję własności. Jest to następstwem konieczném definicji własności publicznéj, chociaż wyraźnie w prawie niewyrażonem, które autor wyprowadza także z wyroków Rady Stanu, Trybunału sporów i Sądu Kassacyjnego.

Ponieważ utrzymywanie własności publicznéj poruczone jest władzom administracyjnym, do tych zatém należy, oznaczać jéj granice. Sądy w tym względzie ani wprost ani pośrednio wpływać niemogą, to jest: nie są mocne na zasadzie rozporządzeń administracyjnych wskazywać granic,— inaczéj, wdawanie się władzy Sądowéj mogłoby sprowadzić odjęcie z własności publicznéj pewnych części od niéj zależnych i jako takich, niezdolnych na własność prywatną, a piecza poruczona władzy Administracyjnéj mogłaby stać się pozorną.

Najwięcéj tu spotyka się wyroków mających ze spławami związek. Wszystkie zgadzają się w zasadzie; i możeż istotnie kto inny jak władza techniczna administracyjna oznaczać, jak daleko sięgają granice rzeki, i dokąd tém samém rozciąga się jéj koryto i łożysko? Wszakże Władza Administracyjna używając swego prawa, może albo wypadkowo, albo w widokach dobra ogólnego, z umysłu zająć w granice własności publicznéj, własności prywatne. Właściciele z dwoma rodzajami żądań z tego powodu występowali, albo 1° o zwrot własności w naturze, albo 2° o uznanie praw do własności zajętéj, dla zamiany tych praw na wynagrodzenie. W pierwszym razie Trybunały nie są właściwemi i Władza Administracyjna we Francji, czyli Prefekt ma prawo spór wytoczyć; w drugim Władza Administracyjna nie może wstrzymywać postępowania Sądowego.

Z pomiędzy przytoczonych przez piszącego, a odnoszących się do piérwszego rodzaju żądań, wyroków, powtórzyć wypada następny:

Rozporządzeniem Prefekta Departamentu Lot-et Garonne oznaczoną została szerokość Garonny i bieg jéj administracja dróg i mostów sprostowała. Robotnicy ścinali wierzby wzrosłe nad brzegami rzeki wśród linji oznaczonéj. Niejaki Bersalou uważając siebie za właściciela odsepów i wierzb, zażądał w drodze Sądowéj wstrzymania robót. Sędzia uznał żądanie słusznem; lecz Sąd Appellacyjny odrzucił takowy wyrok. Na odwołanie się do Sądu (Kassacyjnego) najwyższego pod dniem 6 Lipca 1847 r. zapadł wyrok w którym czytamy następne motywa:

Zważając że Sędzia w I-éj Instancji (du référé) nie mógł stanowić o sporze, gdyż szło tu o roboty wykonywane z rozkazu Rządu (de l'Administration) i w granicach przyjętych i oznaczonych przez decyzję Prefekta Lot-et Garonne jako w części łoża rzeki,—że rozkaz zawieszający czynności administracji, przekroczył przepisy wzbraniające Władzy Sądowéj dotykać przedmiotów Władzy Administracyjnéj, że zatém Sąd Appellacyjny d'Agens unieważniając jako nie właściwy wyrok Sędzie-

go I-éj Instancji, nie tylko nie ubliżył prawom w téj mierze, ale przeciwnie ściśle się do nich zastosował: odrzuca etc.

Co do drugiego rodzaju żądania, a mianowicie: co do uznania praw własności dla zamienienia ich na wynagrodzenie, piszący przywodząc wyroki uznające Sądy za właściwe do orzeczenia, robi uwagę, że w wypadku kiedy tytuł własności polega na tłómaczeniu czynów administracyjnych— Trybunały oczekiwać winny póki tłómaczenie to, nie będzie objaśnioném przez wyższą władzę.

W tym przedmiocie dwa najwyższe Sądy we Francji w dwóch sprawach odmienne objawiły zasady. Przytoczyć je w krótkości wypada:

Niejaki Comballot wystąpił jako właściciel gruntu na którym Rząd w r. 1826 zbudował tamę zamykającą dziś jeden z portów pod Lyonem. Grunt o który chodziło, był zalewany na wysokość wody 3^m, a niezalewany przy wysokości 2^m,50 nad stan najniższy. Ponieważ rozporządzeniem Prefekta za granicę łoża Rhon'u przyjęto wodę na wysokość 3^m, Rząd odmówił wynagrodzenia za grunt. Sąd Appellacyjny w Lyonie uznał w zasadzie słusznem, aby Władza Administracyjna oznaczała granice rzek, ale tylko granice w widokach interessu publicznego, czyli jak nazwał granice administracyjne— Trybunały zaś uznały właściwemi, do rozpoznawania granic naturalnych— to jest linji która rozdziela rzekę w stanie jéj naturalnym od własności nadbrzeżnéj.

Rozpoznania biegłych były za przyjęciem linji zalewu odpowiadającéj wysokości wody 2^m,50; ztąd grunt leżący między linją zalewu 2^m,50, a 3^m, był własnością prywatną włączoną do własności publicznéj, a zatém przypadającą do wynagrodzenia. Odwołanie się Prefekta do Sądu (Kassacyjnego) najwyższego było bezskuteczne. Między motywami wyroku, Sąd ten przytoczył:

Zważywszy, że Sądy rozróżniając granicę administracyjną wód dla spławu od granicy oddzielającéj własność prywatną, trzymały się swych attrybucji, i stanowiły w kwestji własności do ich wyroku należącéj, odrzuca etc.

Zaledwie Sąd Kassacyjny zawyrokował, kiedy Trybunał sporny w sprawie niemal takiéjże saméj trzymał się zasad zupełnie odmiennych.

Vignat domagał się przyznania mu prawa własności odsepu utworzonego wzdłuż jego własności na brzegu Rhon'u. Trybunał w Trévaux mimo nieuznania juryzdykcji przez Prefekta, osądził sprawę. W sporze na zasadzie decyzji rozgraniczenia wytoczonym przez Prefekta przed Trybunał sporny, Vignat przytaczał uwagi prawie literalnie przepisane z motywów wyroku dwóch Sądów w sprawie poprzednio opisanéj, to jest oparte na rozróżnieniu granic naturalnych i administracyjnych. Oto motywa przez ten Trybunał wydanego wyroku (3 Czerwca 1850 r.) Mając na uwadze że dochodzenie przez P. Vignat prawa własności do pasa gruntu położonego nad odnogą Rhon'u i do odsepu utworzonego przy gruncie przyległym, jest odpieraném przez Rząd, który utrzymuje że grunt sporny jest częścią własności publicznéj; że ta kwestja własności zależy od rozpoznania granic dawnych lub nowych rzeki; mając na uwadze że według praw zatwierdzonych, do władz administracyjnych należy *rozpoznawać i wykazywać* (déclarer) granice własności publicznéj, a mianowicie biegu rzek spławnych *równie jak zapewnić wolny ruch żegludze* etc.

Porównywając dwa przytoczone wyroki, wyrażenie w ostatnim że do Władz Administracyjnych należy *rozpoznawać i wykazywać* granice własności publicznéj dawne lub nowe, odpowiada granicom naturalnym w wyroku Sądu Kassacyjnego co tenże oddaje Sądom, a zapewnienie *wolnego ruchu spławowi* — władzom administracyjnym.

W postanowieniu Rady Stanu z dnia 4 Kwietnia 1845 r. w sprawie P. Bersalou tłómaczenie prawa, jest w duchu ostatniego wyroku. Pan Aymard usiłując wyjaśnić tę niezgodność zasad, w przytoczonych motywach wyroków uważa: iż przy drogach i kanałach ręką ludzką budowanych, zastosowanie zasady położonéj jest pewne: że Trybunały są właściwą władzą do rozpoznawania praw do własnosci zajętéj na użytek publiczny, czyli do rozpoznawania dawnych granic; niezgodność wypływa z odmiennego tłómaczenia wyrazu rozgraniczenia rzecznego, a głównie że Sąd Kassacyjny chciał rozciągnąć zasadę powyżéj przywiedzioną do własności publicznéj rzecznéj, zaś Trybunał sporów i Rada Stanu znajdowały, że ona w takim razie nieda się zastosować. Mówi daléj P. Aymard że przy rozgraniczeniu rzecznem, Inżénierowie mają polecone tylko *rozpoznawać i wykazywać* granice, a nie *oznaczać i wytykać*, których to wyrażeń Rada Stanu i Trybunał sporny w wyrokach swych nie wacha się używać, kiedy idzie o własność publiczną ręką ludzką utworzoną. Wychodząc z definicji prawa Rzymskiego, przyjętéj w prawodawstwie francuzkiem: że łożyskiem rzeki jest cała przestrzeń zajęta przez wodę płynącą w pełnych brzegach, ale z nich nie występującą; zwracając uwagę na trudność oznaczenia przez Sądy gdzie kończy się własność publiczna, a gdzie poczyna prywatna, gdy kształt brzegów wolno pochylony; wreszcie bacząc na zmianę brzegów przez podrywanie i na odsepy które zanim się staną własnością prywatną wprzód należą do publicznéj; co wszystko prowadzi za sobą ciągłą zmianę linji granicznéj, o któréj tylko władza administracyjna stanowić może: przychodzi P. Aymard do wniosku, że zasada objawiona przez Sąd Kassacyjny w sprawie Combalot, w jednym stawiająca rzędzie granice własności prywatnych i granice rzek i poruczająca oznaczanie ostatnich Sądom, wywraca dotychczasowe pojęcia o własności publicznéj, tworząc prawo przeciw prawu.

Wskazywanie granic rzeki nie może być innéj władzy poruczone jak téj która ma pieczę nad własnością publiczną. Dla tego jeżeli rozróżnienie granic administracyjnych i naturalnych przyjmie się, należałoby powiedzieć:

Administracji służy prawo oznaczać i wytykać granice administracyjne rzeki; administracji służy prawo rozpoznawać i wykazywać granice naturalne.

Sądom służy prawo rozpoznawać i oznaczać wynagrodzenie, należne od administracji za własności zajęte pomiędzy granicami administracyjnemi i naturalnemi.

Bez względu na różnicę w zasadzie Sądów, postępowanie władz administracyjnych w rozgraniczeniach wodnych we Francji, zgodne jest z zasadą przyjętą przez Radę Stanu i Trybunał sporów, czyli takie jakie P. Aymard wskazał. Prefekt rozpoznaje granice naturalne rzeki i oświadcza że ten lub ów odsep znajduje się w granicach własności publicznéj, lub też z nich wyszedł. Wypadek taki z dwóch rozgraniczeń w jednem miejscu rzeki wypłynąć może.

Na tém zakończoną jest część pierwsza pracy P. Aymard któréj wnioski streścić można w następny sposób:

1. rozgraniczenie własności publicznéj jest czynnością poprzedzającą wszelkie dochodzenie własności;

2. do Władzy Administracyjnéj należy oznaczać granice tak dawne jak nowe téj własności, z wyłączeniem Sądów tak cywilnych jak administracyjnych;

3. rozporządzenia któremi Władza Administracyjna określa granice własności publicznéj nie mogą być zaskarżane w drodze spornéj;

4. po rozgraniczeniu jeżli strona żąda utrzymania jéj w posiadania gruntu zajętego, Sądy stanowić nie mogą;

5. jeśli zaś idzie o rozpoznanie prawa własności dla zamiany onego na wynagrodzenie Sądy są właściwą instancją;

6. jeśli w rozpoznaniu tytułów własności potrzeba tłómaczyć rozporządzenia administracyjne, Sądy oczekiwać winny jedynie na wytłómaczenie przez Radę Stanu;

7. wyjątkowo, jeśli dochodzenie własności dla zamiany na wynagrodzenie, dotyczé gruntów leżących wśród własności publicznéj rzecznéj, Sądy nie są właściwemi dotąd, dopóki władza administracyjna nie objawi, że z własności téj odpadły.

W części drugiéj swéj pracy P. Aymard usprawiedliwia.

1° Według decyzji Rady Stanu z d. 4 Kwietnia 1845 r. że odsepy w całości lub w części, wtedy stają się własnością prywatną kiedy je władza administracyjna wskaże jako odpadłe od publicznéj; wszelkie więc przekroczenia jak wycinanie na nich flancunków i t. p. nawet przed rozgraniczeniem popełnione, mogą być dochodzone skoro według późniejszego oznaczenia granic, też odsepy uznane zostaną za część własności publicznéj.

2. Z wyroku Sądu Kassacyjnego z d. 6 Sierpnia 1848 r.: że odsepy i naniesienia w rzekach ułożone przy brzegach skutkiem dzieł hidrotechnicznych przez Rząd wykonanych nie przestają iść na korzyść tego do czyjego brzegu bezpośrednio przybywają; a zatém, o ile część odsepu przylegałaby do tamy, rząd miałby jéj posiadanie nie w następstwie spowodowania odsepu, lecz jako właściciel tamy.

3. Z decyzji Rady Stanu z d. 18 Maja 1846 r.: że odnogi niespławne rzek spławnych należą do własności publicznéj.

4⁰ Z decyzji Rady Stanu d. 10 Kwietnia 1848 r.: że odnogi rzek spławnych chociażby z góry zamknięte wałem były i woda do nich tylko od dołu zachodziła, są także własnością publiczną.

5⁰ Z wyroku Sądu Kassacyjnego z d. 26 Listopada 1849 r: że tamy w celu usprawnienia zbudowane, chociaż położone po za szerokością drogi do holowania, jako służące do zwężenia łożyska rzeki, lub zapewnienia spławowi drogi do holowania są własnością publiczną.

6⁰ Z wyroku Sądu Kassacyjnego z d. 28 Marca 1843 r.: że wały zbudowane na własności prywatnéj dla ochronienia od zalewów nie są przybytkiem do rzeki, lecz własnością tego na czyim zbudowane gruncie, z służebnością utrzymania wałów i nieprzedsiębrania nic takiego coby jéj było przeciwném.

Przedstawiwszy w sposób powyższy zasady prawodawstwa we Francji, czerpane z wyroków Sądowych i administracyjnych, właściwą by rzeczą było dać porównanie tłómaczenia w tym względzie u nas przepisów. Nie tak wysoka wartość ziemi w kraju, jak we Francji mniéj wywołuje sporów, mimo to w krótkości kilka objaśniających przytacza się wypadków.

Ważniejszym od innych jest spór co do własności gruntu przy motławie mostu Płockiego rozstrzygnięty na drodze administracyjnéj decyzją Rady Administracyjnéj pod dniem 3 (15) Kwietnia 1857 r.

Dzierżawca mostu Płockiego zamierzył wybudować magazyn i szopę na odsepie Wisły, pozostałym dopiéro po zbudowaniu kosztem Rządu dwóch tam faszynowych i po usypaniu grobli do mostu wiodącéj. Właściciel Radziwia wzbraniał takowéj budowy utrzymując, że wszelkie grunta w tém miejscu uważa za swą własność bezwarunkowo, chociaż na odsepie w mowie będącym, już zostawały w wolném używaniu Rządu: flancunki kosztem Rządu zaprowadzone i gęstém drzewem zarosłe, port czyli motława otoczona wałem ziemnym, warsztaty do naprawy łyżew, skład materjałów mostowych, a reszta tylko gruntu użytą była na ogrody, przez włościan Radziwia.

Według zdania prawników, oppozycja właściciela była nie właściwą, gdyż Rząd zostając w używalności i w posiadaniu gruntów był w prawie stawiania na nich budowli.

Zarząd kommunikacji przedstawił spór do roztrzygnięcia Radzie Administracyjnéj, która wyrzekła: że szopa i magazyn mogą być w miéjscu obraném postawione, wszelki zaś opór ze strony właściciela Radziwia skarcony będzie na właściwéj drodze prawa, lecz właściciel Radziwia może, jeźli to uzna za właściwe, dochodzić swych praw drogą sądownictwa cywilnego,—to wszakże niéma bynajmniéj tamować działań Rządu z téj uwagi, że gdyby nawet prawa właściciela Radziwia zostały wyrokami sądowemi uznane, to i w tenczas z takowych drogą właściwą na użytek publiczny mógłby być wywłaszczonym.

Z decyzji takiéj płyną następstwa zgodne z zasadami przyjętemi we Francji, a mianowicie:

a) że rozgraniczenienie własności publicznéj od prywatnéj musi być dopełnione przed postępowaniem dochodzenia własności;

b) że do Władzy Administracyjnéj należy oznaczanie granic własności publicznéj;

c) że dochodzenie praw do przestrzeni włączonych do własności publicznéj, należy do Sądów nie tamując działania władz administracyjnych;

d) że dochodzenie praw może mieć miejsce jedynie dla zamiany tych praw na wynagrodzenie;

Zdawaćby się mogło, że z decyzji powyższéj wypływa także pośrednio uznanie dla Sądów prawa, co do rozpoznania granic naturalnych rzeki, jakie Sąd Kassacyjny we Francji odróżniał od granic administracyjnych— tu mowa jednakże była o odsepach, wyprowadzenie przeto podobnego wniosku byłoby niewłaściwém.

Co do odsepów szczególniéj w rzekach spławnych, przedmiot ten rozmaicie był uważanym pod względem własności.

W skutku robót na Wiśle w r. 1827 pod wsią Przewłoką kosztem Rządu wykonanych, uformował się przy brzegu odsep na którym porosła wierzbina. Kiedy w r. 1840 zarządzono budowę tam na Wiśle, przy brzegu dóbr sąsiednich rządowych Krzcina, b. Rząd Gubernialny Sandomierski wydał rozporządzenie, aby z odsepiska pod Przewłoką sformowanego wyciąć 180 kop faszyny do robót w Krzcinie. Opinja udzielona wówczas przez Radcę Prawnego z art. 556 K. C. twierdzi, że Rząd, prawa do podobnego odsepu i do faszyny będącéj accessorjum tego gruntu, miéć nie mógł.

W innym sporze, Prokuratorja Kr. objawiając swe zdanie w roku 1858 wyrzekła: że nadbrzeżni właściciele rzek spławnych, do łoziny na flancunkach w odsepiskach wyrośniętéj nie mają prawa, ani do flancunków na wyspach, kępach i zmieliskach układających się w korycie rzek spławnych; również nienależy im żadne wynagrodzenie za skopaną ziemię brzegu dla wpuszczenia w ląd fundamentu tamy i następnie nawiezioną na pokłady faszynowe.

Spór co do użytkowania wierzbiny zasadzonéj przez Władze Rządowe na zmielisku pod Iwangrodem, uformowaném przez Wisłę w skutku robót hidrotechnicznych, a które następnie połączyło się z brzegiem, był powodem do wynurzenia opinji Prokuratorji 1 (13) Grudnia 1858 r. w któréj mówi:

Utwór piaskowy w korycie rzeki Wisły, lub innéj spławnéj, bądź skutkiem robót hidrotecznicznych, bądź samym biegiem wody w kształcie wyspy lub zmieliska sformowany bez względu na jego późniejsze zetknięcie się z brzegiem, stanowi z art. 560 K. C. niezaprzeczoną własność narodu czyli Rządu; osuszone zaś ramie rzeki, poprzednio zmielisko od brzegu oddzielające, z którego woda powoli ustąpiła, a przez co grunt nadbrzeżny połączył się ze zmieliskiem, należy do właściciela brzegu w całéj swéj szerokości. Odsepy przy brzegu idą na korzyść właściciela brzegu w miarę ich posuwania się w koryto czyli rozprzestrzeniania; służebność przywiązana do drogi holowniczéj przenosi się wraz z tą drogą na koniec odsepu.

Możnaby tu dopatrywać niezgodności w samych opinjach jednéj władzy, stosownie bowiem do piérwszéj flancunki, na odsepach a więc i same odsepy nie należą do właścicieli, według drugiéj przeciwnie. Nadto zważając na sposób tworzenia się odsepów, wyrzeczenie: że osuszona odnoga czyli ramie rzeki w całéj swéj szerokości należy do właściciela brzegu, zdaje się przesądzeniem w pewnym względzie przedmiotu. Z powodu to zapewne trudności wyrzeczenia, Prokuratorja tak w piérwszéj jak w drugiéj odezwie jest zdania że: byłoby pożądaném aby prawa i urządzenia w téj mierze z powodu napotykanych wątpliwości były uzupełnione.

Niezgodności o których wspomniono zdaje się pochodzą ztąd, że w piérwszéj odezwie miano na myśli odsepy w korycie czyli w granicach własności publicznéj, w drugiéj przeciwnie; a w ogólności że sprzecznie z zasadą prawną przyjętą— wprzód wyrzec chciano o własności, za nim oznaczono granice własności publicznéj rzecznéj.

Do jakich zaś wypadków odwrócenie takie postępowania przywieść może następne uważanie formowania się odsepu wykaże.

Kiedy odsep układa się przy brzegu, przeciwny brzeg bywa podrywanym. Szerokość pasa nadbrzeżnego poderwanego niebywa równą powiększaniu się szérokości odsepu w kierunku prostopadłym do brzegu. Zdarza się zatém, że w miarę powiększania się odsepu szerokość rzeki na powierzchni płynącéj wody zmniejsza się. Zmniejszanie to szerokości dochodzi czasem do tak małego rozmiaru, że na rzekach spławnych jak Warta i Bug dwie berlinki przy niskim stanie wody w rzece obok siebie minąć się nie mogą.

Jeżeli więc właściciel brzegu ma prawo do całego odsepu, szerokość drogi nawigacyjnéj stanowiąca własność publiczną, zmniejszeniuby ciągłemu ulegała. Właściciel podrywanego brzegu, aby zapobiedz podrywaniu lub rząd dla utrzymania lub udogodnienia spławu gdy roboty w takim punkcie przedsięweźmie, rozpoczyna od budowy tam nurt odwracających, których następstwem jest zniesienie, jeźli nie całego, to przynajmniéj w znacznéj części już uformowanego odsepu.

W takim razie właściciel brzegu, któremu służy prawo uważać odsep jako przybytek do swéj własności, miałby słuszność jeźli nie do żądania wstrzymania robót na jego szkodę, bo na zniesienie odsepu, to do żądania wynagrodzenia za odsep zajęty pod własność publiczną. Że zaś podobne wypadki w jedném i temże samém miejscu co kilka lat w rzekach powtarzać się mogą, Rząd w miarę tworzenia się i znoszenia odsepu musiałby za jeden i tenże sam grunt znoszony i przybywający co kilka lat indemnizować.

Żądanie wtedy nawet w planach pomiarowych każdéj possessji miałoby poparcie, bo w rejestrach i planach odsepy się mieszczą jako nieużytki, a granica dochodzi do bieżącéj w stanie niskim wody. Kiedy roboty na rzekach u nas ciągle są prowadzone, rodzi się pytanie dla czego spory ztąd u nas nie wypływają? odpowiedź przechodzi zakres niniejszych uwag.— Wypływa z nich potrzeba *oznaczenia granic rzekom spławnym*, czyli rozgraniczenie tychże od własności prywatnych. Zdejmowane plany rzek nietylko projekta poprawienia na nich spławu, ale wyraźne granice, przez właściwe władze wyższe zatwierdzone, mieścić winny. Oznaczane wprawdzie bywają w projektach linje normalne; lecz te nie są granicami rzeki, są raczéj szerokością przy najniższym stanie wody, do któréj z dziełami hidrotechnicznemi dochodzi się, dla zapewnienia w rzece spławu, nawet przy najniższém opadnięciu wód.

Za granice rzeki możnaby uważać, albo 1) wyrobione brzegi jéj koryta zwykle wyższe, albo 2) linję do któréj zalew wody sięga przy średnim z całego roku jéj stanie, albo też 3) linję zalewu przy wysokości wody, od któréj przez połowę dni w roku to jest 182, powierzchnia wody w korycie jest niżéj, a przez inne 182 dni wyżéj. Każdy z tych trzech względów da odmienny wypadek i zdaje się: że w miejscach, gdzie oba brzegi koryta są wyraźne, należałoby piérwszy wzgląd przyjąć, w innych miejscach gdzie brzegi koryta nie są wyraźne, czyli gdzie na jedném lub na obu brzegach woda spotyka się z odsepami, pozostawałby wybór między drugim lub trzecim sposobem zapatrywania się. Dla Wisły np. średnia wysokość wody wypadłaby w okolicy Warszawy na stóp około $4\frac{1}{2}$, wysokość zaś poniżéj któréj powierzchnia wody przez dni 182 w roku stoi, a przez dni 182 wyżéj jest, stóp około 5 *).

W ten sposób oznaczone granice własności publicznéj, jako czynność która poprzedzać winna dochodzenie prawa własności, zdaje się usunęłoby wiele wątpliwości, a nawet trudności w przedsięwzięciu środków uspławienia rzek, jakim pomiędzy innemi jest np. zaprowadzenie flancunków.

Po wyznaczeniu granic rzek, nie będzie także trudności w wyrzeczeniu do kogo pewien odsep i jak daleko należy, bo według art. 556 K. C. jeźli sformuje się przy brzegu oznaczonym własności publicznéj, do niéj należeć będzie, wrazie przeciwnym do właściciela nadbrzeżnego.

Zdarzyć się może, że rzeka spławna podrywając brzeg swój, dajmy na to prawy, a oddalając się od lewego przy którym układać może odsep, wyjdzie z granic oznaczonych na planach dla własności publicznéj, wtedy cały odsep przy brzegu lewym będzie przybytkiem do własności publicznéj, jako przy brzegu, a granica prawéj strony własności publicznéj o tyle się posunie, o ile właściciel nadbrzeżny prawéj strony rzeki nie zabezpieczy się od dalszego podrywania; dla Rządu zaś jako rozciągającego opiekę nad własnością publiczną pozostanie możność wyboru środków albo zwrócenia wody w dawne miejsce swym kosztem wspólnym, lub samego właściciela poderwanego brzegu, albo ograniczyć tegoż właściciela w robotach tak aby te miały na celu, tylko obronę brzegu od dalszego podrywania.

*) Cyfry w przybliżeniu podają się, rzecz ta będzie przedmiotem oddzielnego artykułu w następnym poszycie.

Jako przykład skutków pożytecznych działania, lubo nie w tym sposobie, ale w podobnym kierunku posłużyć może część rzeki Wisły między Krakowem a Zawichostem, na któréj przyjęto przez Rząd Austryjacki i tutejszy linje normalne chociaż oznaczające nie granice rzeki, tylko granice do wysunięcia robót faszynowych. Już taki system usuwa pod względem własności pomiędzy dwoma Rządami wypływające spory, nie zostawiając wątpliwości.

Wały nadrzeczne objęte są postanowieniem osobném z d. 25 Maja (6 Czerwca) 1845 r. a koszta utrzymania ich i robót w tym celu ciążą właścicieli tychże wałów *). Gdy jednak wrazie zbliżania się brzegu rzeki do wałów roboty na saméj rzece są potrzebne co nietylko właścicieli wałów, ale i spław w pewnych razach obchodzić może, pożądaném by było bliższe oznaczenie obowiązków tak właścicieli, jak i administracji własności publicznéj, w podobnych wypadkach.

Dodatkowo do powyższych uwag może nie będzie zbyteczném rzucić kilka myśli co do własności rzek mniejszych w Królestwie, uważanych powiększéj części przez właścicieli brzegów za ich własność. Mniemanie takie puścizna wyobrażeń feodalnych, nie jest popierane obowiązującem prawem. Kodeks Cywilny uznając w art. 538 za własność publiczną *rzeki spławne w jakikolwiek sposób*, powtarzając to wyrażenie w art. 560, i uznając art. 561 za własność prywatną, wyspy i zmieliska tylko w rzekach *w żaden sposób nie spławnych*, nieograniczył własności publicznéj rzecznéj do samych jedynie rzek uznanych za spławne. Oddając zaś art. 644 właścicielowi brzegu lub brzegów prawo użytkowania z wody rzek mniejszych, nie załączył ich do własności prywatnéj.

Że rzeki mniejsze nie są własnością prywatną, wypływa również z art. 563 wynagradzającego opuszczonem korytem właściciela, przez którego grunta rzeka nowe wyrobiła koryto.

Niektórzy autorowie na kwestję tę, jedną z najtrudniéjszych z następujących zapatrywali się stanowisk. P. Championiere, (De la propriété des eaux courantes) że z obaleniem feodalności rzeki mniejsze przeszły na własność tych którzy je posiadali, a bez posiadaczy na własność rządu. P. Proudhon (Du domaine publique) mieści rzeki niespławne pomiędzy przedmiotami użytku publicznego.— P. Nadault de Buffon (Traité des usines sur les cours d'eau) uważa je jako należące do gmin nadbrzeżnych, będących wszakże, tylko prostemi użytkownikami.— P. Cotelle (Cours du droit administrative) utrzymuje zgodnie z P. Buffon że prawo nadbrzeżnego, jest zupełnie odmiennem od prawa własności ziemi.— Prawo to *sui generis* do łożyska rzek nie spławnych, ścieśnione, podległe trafowi, jest prostem prawem używania oczekiwania i wypadku, może być zmienionem przez otworzenie nowéj nawigacji, bez innego wynagrodzenia, jak tylko za prawo połowu i drogę do holowania.— Według tego prawa, nadbrzeżny może korzystać z odsepów, wysp, połowu, bez możności robienia uszczerbku użytkom publicznym.

Wyrok Sądu Kassacyjnego w sprawie o wywłaszczenie z gruntów pod budowę kanału łączącego rzeki Sambre i Oise na d. 21 Czerwca 1834 r. wydany, przedmiot ten określa w następny sposób:

„zważając że rzeka obejmuje własne wody i łożysko w którem płynie, że wody i łożysko tworzą w łączności, o ile ta istnieje, jeden i tenże sam rodzaj dobra i powinny podlegać jednym przepisom, chybaby określoną była wyraźnie przez prawo przeciwna wola;

„zważając że art. 643 K. C. daje dotykającemu swą własnością rzeki niespławnéj, prawo używania wody w jéj przejściu do nawodniania swéj własności, a tym których własność przerzyna prawo użytkowania, w przestrzeni przepływu z warunkiem oddania jéj przy wyjściu z swych gruntów w stanie zwykłym;

„zważając że prawa te używania *określone i ograniczone wyłączają prawo własności rzeki*;

„Zważając że według art. 563 K. C. kiedy rzeka nie żeglowna ani

*) Patrz Część Administracyjna.

spławna tworzy sobie nowe koryto opuszczając dawne łożysko, właściciele gruntów nowo zajętych, biorą tytułem wynogrodzenia koryto opuszczone i że określenie to wykazuje, że prawo nie uważa dawnego opuszczonego łożyska jako należącego do właścicieli nadbrzeżnych tego nowego łożyska;

„zważając że biegi wód nieżeglowne ani spławne, nie należąc bynajmniéj do właścicieli brzegów wchodzą do rzędu przedmiotów, według art. 714 K. C. nienależących do nikogo, których używanie jest urządzone przepisami policyjnemi etc."— i t. d. *).

Wypływa ztąd że na rzekach mniejszych, jako własności jeźli nie publicznéj to także nie należącéj do prywatnych, ciż prywatni właściciele brzegów, w przedsięwzięciu robót stosować się winni do przepisów i rozporządzeń Władz Administracyjnych.

W Lombardji tym celem utworzono rady generalne z właścicieli. Te mianują Trybunał wodny także z właścicieli, mający władzę nad delegacjami okręgowemi podobnież z właścicieli złożonemi. Prócz tego są stowarzyszenia właścicieli dla rozrządzania wodami wspólnie posiadanémi. Wszystkim tym wolnym organizacjom towarzyszą doradzcy i urzędnicy bez głosu roztrząsającego. Ci to właściciele stanowią o robotach nawodniań, urządzają użytkowanie wody i poruczają wykonanie uradzonych środków Inżénierom nie zależnym od rządu.

Wszystkie rzucone w niniejszém piśmie kwestje, poddać wypada pod Sąd prawników, którzy zapewne z większą od technika zdolnością i znajomością zasad prawnych w kraju obowiązujących, przedmiot ten rozebrać i osądzić mogą.

*) Annales des ponts et Ch. miesiące Listopad i Grudzień r. 1856, str. 373 artykuł P. Oliwier.

PRZEGLĄD
PISM ZAGRANICZNYCH

Annales des Ponts et Chaussées. Mars Avril 1860 (Paris)

Piérwszą rozprawę P. Aymard o własności publicznéj, rozebraliśmy w poprzednim artykule, obecnie przejdziemy dalszą treść roczników.

Drugi artykuł, obejmujący rapport złożony komitetowi doradczemu zdrowia o stowarzyszeniach zawiązanych w Anglji, celem urządzenia statków do ratowania rozbitków morskich, przekonywa, jak dalece duch stowarzyszeń jest tam rozszerzony i jak zbawienne sprowadza skutki. Mieszcząc przepisy postępowania z zatopionymi, prócz krótkiego rysu statku, na którego burtach i nosach jednakiéj formy, umieszczono poniżéj pokładu pomostowego skrzynie z drzewa lekkiego napełnione powietrzem i szczelnie zamknięte, dla technika w naszym kraju, lubo ciekawy, praktycznego zastosowania teraz miéć nie może.

Również artykuł trzeci, opisanie brzegosłonu kamiennego w portcie Saint-Malo, zbudowanego w kształcie łuku z dwóch środków zatoczonego (w profilu), mniejszéj jest dla nas wagi.

W kończącym poszyt artykule o użyciu młynka Woltmanna przy mierzeniu przepływu rzek. Inżénier P. L'Eveillé dowodzi: że z trzech wzorów do obliczenia prędkości biegu z liczby obrotów młynka, a mianowicie:

$$1)\ V = An, \quad 2)\ V = An + B$$

$$3)\ V = An + \sqrt{B^2n^2 + C}$$

wzór drugi upraszcza postępowanie dając wypadki na prędkość dostatecznie dokładne, po wprowadzeniu doń średniéj liczby obrotów młynka z obserwowanych, zamiast obliczania każdéj prędkości oddzielnie.

Jeżeli zatém przez V_1 i V_2 oznaczą się prędkości średnie dwóch pionowych na jednéj warstwie pozioméj s wody, V'_1, V'_2 na drugiéj warstwie s' i t. d. zamiast:

$$Q = s\frac{V_1 + V_2}{2} + s'\frac{V'_1 + V'_2}{2} + \text{etc.}$$

można wziąść

$$Q = s\left(A\frac{n_1 + n_2}{2} + B\right) + s'\left(A\frac{n'_1 + n'_2}{2} + B\right) + \text{etc.}$$

ztąd

$$Q = A\left(s\frac{n_1 + n_2}{2} + s'\frac{n'_1 + n'_2}{2} + \text{etc.}\right) + BS.$$

oznaczając przez S całą powierzchnię przecięcia.

Upraszczając można naprzód obliczyć wyraz

$$s\frac{n_1 + n_2}{2} + s'\frac{n'_1 + n'_2}{2} + \text{etc.} = D$$

a w końcu mnożyć przez współczynniki, czyli będzie:

$$Q = AD + BS.$$

Ponieważ prędkość jest pewną funkcją obrotów młynka czyli $V = f(n)$, wypływa ztąd, że jeśli ta funkcja będzie równaniem pierwszego stopnia kształtu $V = An + B$, czyli równaniem linji prostéj, współczyniki A i B z doświadczeń wyprowadzone powinny dla każdéj prędkości być jednakowemi i dać wypadki takie, że znalazłszy punkta odpowiednie rzędnym V, V', V'' etc. i odciętym n, n', n'' etc. punkta te leżeć powinny na jednéj linji prostéj. Doświadczenia robione z całą starannością w Chalon przez P. Cohen narysowane pokazały, że tam gdzie liczba obrotów młynka przechodzi 2 na sekundę, linja prędkości nakreślona może być uważana za prostą, gdzie zaś liczba obrotów młynka nie dochodzi powyższéj ilości daje linję krzywą, wypukłą względem osi odciętych. Lepiejby więc odpowiadało rzeczywistości równanie P. Baumgarten.

$$V = An + \sqrt{B^2n^2 + C},$$

które zróżniczkowane daje na wartość stycznéj do linji prędkości

$$\frac{dV}{dn} = A + \frac{B}{\sqrt{1 + \frac{C}{B^2n^2}}}$$

ztąd w przypuszczeniu $n = 0$

$$\frac{dV}{dn} = A$$

na $n = \infty$, $\frac{dV}{dn} = A + B$; równocześnie $V = \sqrt{C}$ i $V = \infty$. Jakoż C jest wyrażeniem oporu z tarcia a gdy n się powiększa i przechodzi 2, wartość stycznéj zbliża się do $A + B$ (gdyż $\frac{C}{B^2n^2}$ pominąć można, jako bardzo małe).

W prędkościach zatém tylko odpowiadających większéj liczbie obrotów młynka, jak 2 na sekundę, zamiast wzoru ostatniego można przyjąć $V = An + B$. Gdy znaczna ilość rzek nie dochodzi takiéj prędkości P. L'Eveillé z uwagi, że krzywizna linji wtedy jest bardzo mała znajduje: że łącząc cięciwą punkta łuku odpowiadające prędkościom młynka, czyli rzędnym $n = 0{,}30$ i $n = 1{,}746$ i prowadząc styczną do téj części łuku, równoległą od cięciwy, rzędna mierząca prędkość w punkcie dotknięcia stycznéj bardzo małe zwiększenie otrzyma; można więc za łuk podstawić cięciwę lub też linję do niéj równoległą, prowadzoną przez punkt na rzędnéj w połowie odległości między styczną i cięciwą położony, co różnice do połowy redukuje.

Przekonał się również, że poniżéj $n = 0{,}30$ łuk i styczna schodzą się, lubo młynek bardzo nieregularnie się obraca. W takiem uważaniu będzie dla n od zera do $n =$ pewnéj wartości blizkiéj 2, $V = A'n + B'$, dla wartości n wyższych, $V = An + B$. Dosyć więc przy szukaniu współczynnika znaleść trzy punkta dla górnéj części linji i trzy dla dolnéj krzywéj i tę zamienić na prostą. Dla punktu D, przecięcia tych dwóch linji czyli początku krzywéj i punktu A współrzędne mieć będziemy.

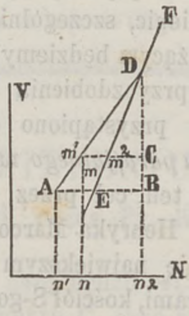
Znalazłszy raz dla wszystkich punktów odciętą punktu E, jeśli m jest punktem krzywéj, którego odcięta znana n, sprowadzony do m' będzie mieć rzędną tęż samą co m'' na DE; dodając zatém do odciętéj n cząstkę $m'm''$, otrzyma się jego odcięta na linji DE; jest zaś:

$$m'm'' = \frac{m'C \times AE}{AB} = (n_2 - n)\,\frac{AE}{AB}.$$

Zamiast odciętéj jakiéjkolwiek n linji krzywéj, trzeba podstawić odciętą:

$$n + \frac{AE}{AB}(n_2 - n) \text{ albo } n\left(1 - \frac{AE}{AB}\right) + \frac{AE}{AB}\,n_2.$$

Otrzyma się w ten sposób dwa równania dla linji górnéj i dolnéj które ułatwią obliczanie prędkości.



W ogólności istnienie linji krzywéj przy małych prędkościach będzie tém wyraźniejsze, im młynek czulszy, co potwierdza rozbiór równania P. Baumgarten, doświadczenia przytoczone w dziele P. Boileau i robione w r. 1858 przez P. Cadet.

Porównanie wzorów dla dwóch rodzai młynków:

Woltmanna $V = 0{,}3595n + \sqrt{0{,}00071n^2 + 0{,}0018}$ i helisoidalnego Baumgartena $V = 0{,}08n + \sqrt{0{,}00057n^2 + 0{,}0063}$ pokazuje, że w drugim współczynniki A i B są znacznie mniejsze, co za używaniem ostatniego, zwłaszcza przy małych prędkościach przemawia.

Co do staranności w postępowaniu, przy oznaczaniu doświadczeniem współczynników, rozszerzać się nad tém byłoby rzeczą zbyteczną.

W. Wierzbowski.
Inżénier.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Most na Wiśle. Roboty około budowy mostu na Wiśle pod Warszawą, z końcem roku 1860 doprowadzone zostały do następującego stanu: przyczółek od strony Pragi wzniesiono na 25¼ stóp nad zero rzeki, pozostaje więc jeszcze do wiązań żelaznych stóp 13½. Cylindry wszystkie 4 pod piérwszy filar mostowy, zapuszczono do całkowitéj głębokości stóp 47 pod zero i wypełniono od spodu, na 12½ stóp grubo betonem, dla wstrzymania przypływu wody; resztę zaś ich wysokości zasypano wewnątrz piaskiém, w celu ochronienia cylindrów od uszkodzeń, podczas puszczania lodów.

Most tymczasowy jak to już donosiliśmy, w jesieni jeszcze r. z. całkowicie wykończony, w czasie puszczenia Wisły w mcu Lutym r. b. stał się przedmiotem powszechnéj ciekawości i interessu; oraz faktycznie dowiódł potrzeby i korzyści stałéj kommunikacji przez Wisłę, został bowiem, po zebraniu mostu łyżwowego, otwarty do publicznego użytku dla pieszych i tym sposobem ochronił miasto od zwykłych w takich razach niedogodności, z powodu braku połączenia z Pragą. Wysoki stan wody na Wiśle i grube pokrywające ją lody, zdawały się grozić mostowi temu niewątpliwém niebezpieczeństwem. Jednakże, lekka ta na pozór, lecz silna budowa, wytrzymała zwycięzko gwałtowne uderzenie piérwszéj massy lodów, które szły tak wysoko, że poutrącały kanty ram pionowych wiązania, obok izbic.

Mimo to, oprócz małych uszkodzeń jak: poobrywanie obicia na izbicach, most cały został nienaruszony i dał dostateczny dowód swojéj wytrzymałości.

Z obecną wiosną, jak tylko pora dozwoliła, rozpoczęto roboty z nadzwyczajnym pośpiechem, ażeby doprowadzić je do zamierzonego na rok bieżący stanu. Do dziś więc ukończono rusztowania przy trzech filarach mostowych, które na teraz obijają się ścianami szpuntpalowémi przy użyciu kafarów poruszanych lokomobilami, z których na filarze piérwszym pracuje jeden, na filarze drugim dwa, na filarze zaś trzecim trzy, ażeby tym sposobem prace przygotowawcze postępowały stosownie do potrzeby i ogólnego biegu robót.

Na filarze 4-tym przygotowanym jeszcze zeszłéj zimy, wzniesiono rusztowanie i rozpoczęto zapuszczanie wszystkich 4-ch cylindrów. Cylindry filaru 5-o zapuszczone w roku zeszłym, wypełniają się obecnie murem z kamienia granitowego obrabianego w kostkę; sam zaś filar obija się ścianą szpuntpalową, która dla pośpiechu, w r. z. niebyła wykonaną. Jest więc nadzieja, że przy tak pośpieszném prowadzeniu budowy, najważniejsza i najbardziéj mozolna robota, to jest: fundamenta cylindrowe pod wszystkie filary mostu, będzie przed zimą tegoroczną całkowicie ukończona.

Roboty kamieniarskie, około ukończenia przyczółka Pragskiego, prowadzą się o ile tylko zmienna tego roczna wiosna na to pozwala. Pod przyczołek zaś Warszawski kopią się fundamenta, których murowanie niezadługo będzie rozpoczęte.

W zakładzie P. Gouin rozwinięto również roboty odpowiednio zamierzonemu na rok bieżący programowi. Składanie cylindrów dokonywa się z największym pośpiechem, lecz z większą jeszcze dokładnością; a nadto robią się powoli przygotowania do kratowań wiązania wierzchniego.

Słowem na całéj przestrzeni robót, panuje ruch i życie, które nam rokuje szybkie ukończenie, téj pożądanéj dla miasta budowy.

Drogi żelazne. Droga Warszawsko-Wiedeńska podczas tegoroczn\'ej zimy, mianowicie zaś w mcu Styczniu wiele ucierpiała od śniegów, które kilkakrotnie przerywały regularny bieg pociągów. W roku jednakże bieżącym, śniegi daleko mniéj przyniosły drodze strat, z powodu przedsięwziętych przez Zarząd środków zaradczych. W roku bowiem przeszłym, w miejscach najbardziéj podlegających zaspom śnieżnym, na granicy drogi, od strony panujących wiatrów, usypane zostały groble czyli wały ziemne 6 do 7 stóp wysokie, które zasłoniły drogę najdoskonaléj od śnieżnéj zawiei, tak, iż pokład szyn w miejscach tych był prawie czysty; gdy tymczasem miejsca przyległe, nie osłonięte wałami, na 3 do 5 stóp przykryte bywały śniegiem. Podobne więc roboty ochronne, będą w roku bieżącym w większych rozmiarach daléj prowadzone. Po przekonaniu się naoczném o ich użyteczności, możemy tani ten i praktyczny środek, śmiało zalecać wszystkim Inżénierom dróg żelaznych, szczególnéj zaś dla dróg rossyjskich, którym zaspy śnieżne mogą spowodować nieobliczone straty, z powodu przerwania kommunikacji na bardzo długi przeciąg czasu. Zwrócić tu należy uwagę, iż wały takie nie powinny być sypane zbyt blisko drogi, w takim bowiem razie, śnieg odbijający się o nie i składający się na przodzie mógłby tem prędzéj zasypać szyny. Odległość od osi drogi 60 do 70 stóp może być dostateczną, zależy to jednak od położenia gruntu i wielu miejscowych okoliczności, — rzecz więc taka powinna być w każdéj miejscowości dokładnie zbadana.

Podczas zimy przyprowadzono do Warszawy kilka parowozów, oraz znaczną liczbę wagonów i powozów osobowych, zakupionych w Belgji przez Towarzystwo Drogi Warszawsko-Wiedeńskiéj; z piérwszą zaś wiosenną wodą, przybyły Wisłą znaczne transporta szyn, dla tejże drogi również z Belgji sprowadzanych. O ile z jednéj strony cieszą nas niezmordowane usiłowania Towarzystwa, w celu przyprowadzenia drogi téj, do odpowiedniego dzisiejszym wymaganiom stanu, o tyle z drugiéj strony smutno wspomnić, że w kraju, mającym jak nasz, wszystkie środki produkcyjne nie możemy dojść nawet do wyrobu szyn, ku czemu wszystko posiadamy na miejscu. Lecz nie Towarzy-

stwo drogi żelaznéj winić o to potrzeba, ono kupuje towar tam, gdzie go najłatwiéj dostaje. W obecnym nawet wypadku nie robi krzywdy krajowi, wywozem za granicę gotówki, wszystkie bowiem przedmioty zakupywane u *Compagnie Generale du materiel des Chemins de fer*, w Brukselli, płacone są obligacjami, które Towarzystwo drogi żelaznéj, z mocy ustawy nadawczéj wystawiać ma prawo.

Roboty na drodze z *Łowicza* ku *Bydgoszczy*, wypuszczone w ogólne przedsiębierstwo *Braciom Riche* z Brukselli, rozpoczęto z wiosną r. b. na całéj przestrzeni, dokładając wszelkich starań, dla wywiązania się z zobowiązań, co do terminu otwarcia téj drogi.

Sądząc po kilka tysięcznéj liczbie robotników i silnym biegu robót jesteśmy pewni, iż część drogi od Łowicza do Kutna ukończoną zostanie w jesieni r. b., najdaléj zaś z dniem 1 Stycznia 1863 r. spodziewamy się otwarcia regularnego ruchu, na całéj przestrzeni nowéj linji, przez co ułatwiona zostanie kommunikacja handlowa z portami Baltyckiemi, odległość zaś do Berlina skróci się blisko o połowę.

Droga St. Petersburgska zbliża się również do ostatecznego ukończenia. Dziś stan robót jest następujący: część od St. Petersburga do Dynaburga całkowicie już ukończona i otwarta, na przestrzeni zaś od Dynaburga do Warszawy roboty prowadzą się z wielkim pośpiechem. Z Warszawy do Białego Stoku, jak wiadomo, od jesieni roku zeszłego kursują już pociągi służbowe i robocze, brak tylko mostów stałych i stacji nie pozwala otworzyć na téj przestrzeni regularnego ruchu. Przed zimą r. b. zamierzono ukończyć układanie kolei pomiędzy Warszawą i Dynaburgiem, z wyjątkiem wielkich mostów i stacji, po ukończeniu których, z końcem roku 1862 ruch na całéj linji St Petersburgsko-Warszawskiéj będzie mógł być otwarty.

W przeszłym miesiącu rozpoczęto regularną jazdę na odnodze drogi Dynaburgsko-Królewieckiéj, na przestrzeni od Kowna do Wierzbołowa czyli do granicy Pruskiéj.

Tym sposobem więc pomimo przerwy od Dynaburga do Kowna, podróż z St. Petersburga do Berlina i na zachód Europy znakomicie została ułatwioną; dziś bowiem, wyjeżdżając z Petersburga o godzinie 2 po południu, w 16 godzin 10 minut przypywa się do Dynaburga, zkąd natychmiast odchodzi karéta pocztowa do Kowna. Podróż ta, trwa 24 godzin, poczém trafia się na pociąg odchodzący z Kowna, który po przybyciu na granicę Pruską w Eydkunach w 2 godz. 49 min. odchodzi prosto do Berlina, gdzie staje się w 21 godz. 13 min. to jest o godzinie 6 min. 22 czasu Petersburgskiego, czyli o godz. 5 min. 15 podług miejscowego zegara. Cała zatém podróż z Petersburga do Berlina, trwa 64 godz. 22 minut. Chcąc w podobny sposób odbyć podróż powrotną, należy wyjeżdżać z Berlina o godz. 10 min. 45 wieczór, poczém trafia się na pocztę w Kownie i staje się w Petersburgu w 66 godz. 38 minut. Podróż z Petersburga do Dynaburga na długości 497 wiorst kosztuje:

w Klassie 1-éj	rs.	14	kop.	91.
„ 2-éj	„	11	„	18.
„ 3-éj	„	6	„	21.

Z Dynaburga do Kowna, miejsce w karecie Pocztowéj rs. 13.
Z Kowna do Wierzbołowa 81 wiorst:

w Klassie 1-éj	rs.	2	kop.	43.
„ 2-éj	„	1	„	81.
„ 3-éj	„	1	„	01.

Cała zatém podróż z Petersburga do Wierzbołowa kosztuje w klassie 1-éj rs. 30 kop. 34, w klassie 2-éj rs. 26.

Ruch Budownictwa w Warszawie. Gorączka stawiania domów, jaka panowała w roku zeszłym, zmniejszyła się znacznie z obecną wiosną, tak, iż nie widzimy prawie przygotowań, ku wznoszeniu budowl prywatnych, co przypisać poczęści należy, trwającemu dotąd zimnu. Jak słyszeliśmy, za nastaniem piękniejszéj pory, ma się rozpocząć budowa kilku znacznych kamienic, szczególniéj w okolicach stacji drogi żelaznéj. Za to w roku bieżącym będziemy mieli parę wielkich robót publicznych, służących do przyozdobienia lub wygody miasta; i tak w początku tego miesiąca przystąpiono do rozpoczęcia robót około wzniesienia *nowego kościoła parafjalnego* na Grzybowie, w posiadłości niegdyś Gudakowskich, na ten cel przez nich ofiarowanéj. Kościół ten zaprojektowany przez Henryka Marconi i budujący się pod jego kierunkiem, będzie zapewnie największym w Warszawie, przewyższa on bowiem znacznie rozmiarami, kościół S-go Krzyża, do którego z ogólnego układu jest nieco zbliżony. Pomnikowa ta budowla, przyczyni się niepomału do przyozdobienia części miasta, dotychczas dość opuszczonéj, jeżeli źródło funduszów płynących z dobréj woli i pobożności mieszkańców całego kraju, zbyt wcześnie nie wyschnie.

Drugą znacznych rozmiarów robótę, stanowi *Magazyn składowy*, budujący się kosztem Banku Polskiego, na obszernym placu przy ulicy Nowogrodzkiéj, w bliskości stacji drogi żelaznéj, z którą połączony ma być kolejami. Magazyn ten zaprojektowany przez Budowniczego Banku Ł. Karasińskiego 343 stóp długi, 47½ stóp szeroki, wzniesiony będzie całkowicie na sklepionych piwnicach i obejmować ma: oprócz poddasza, 3 piętra podparte kolumnami żelaznémi, podobnie jak w spichrzu młyna parowego na Solcu *).

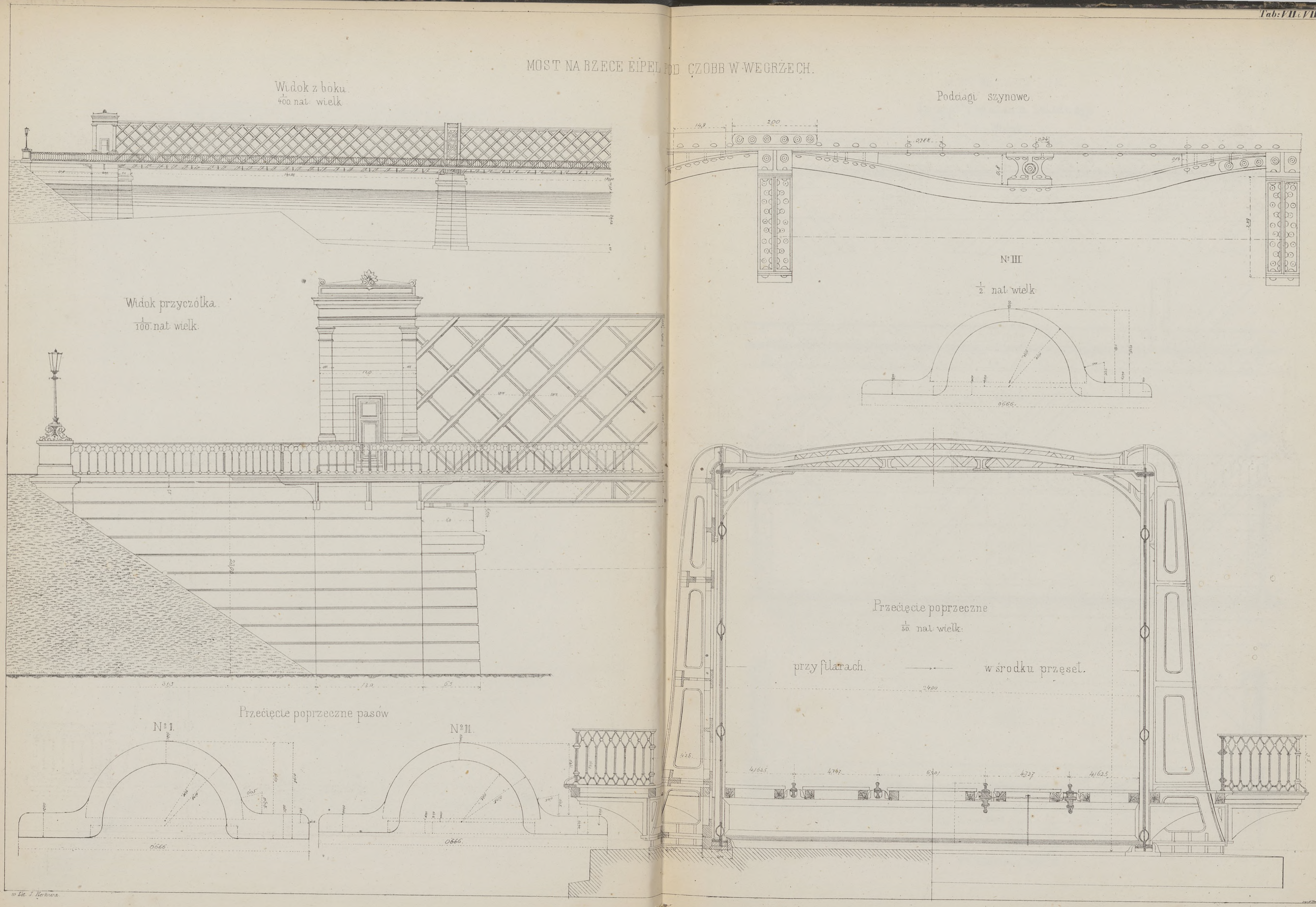
Nadto zamiarem jest miasta, poprowadzić dwie nowe ulice, jednę od ulicy Jerozolimskiéj do Hożéj, drugą zaś w przedłużeniu ulicy Żurawiéj, od Marszałkowskiéj do folwarku S-go Krzyża; tym sposobem więc nowy skład Bankowy będzie położony pomiędzy trzema ulicami, które zabudowane z czasem, mogą stanowić piękną część naszego miasta.

*) Dziennik Polytechniczny poszyt I. r. 1861.

Sprostowanie omyłek:
Na str. 32 powinno być: *Sokora czyli nadwiślańska* w wierszu zaś 24 po wyrazach *topola biała* opuścić *albo nadwiślańska*.
Na str. 32 powinno być: *Wierzba* (*Salix*) nie *Salis. Wiąz* (*Ulmus*) nie *Ulnus*.
Na str. 41 powinno być: *Tab. X* i *XI* nie *VII* i *VIII*.

w Drukarni J. Psurskiego.—Wolno drukować.— w Warszawie dnia 13 (25) Maja 1861 roku.— Starszy Cenzor **T. Hertz.**

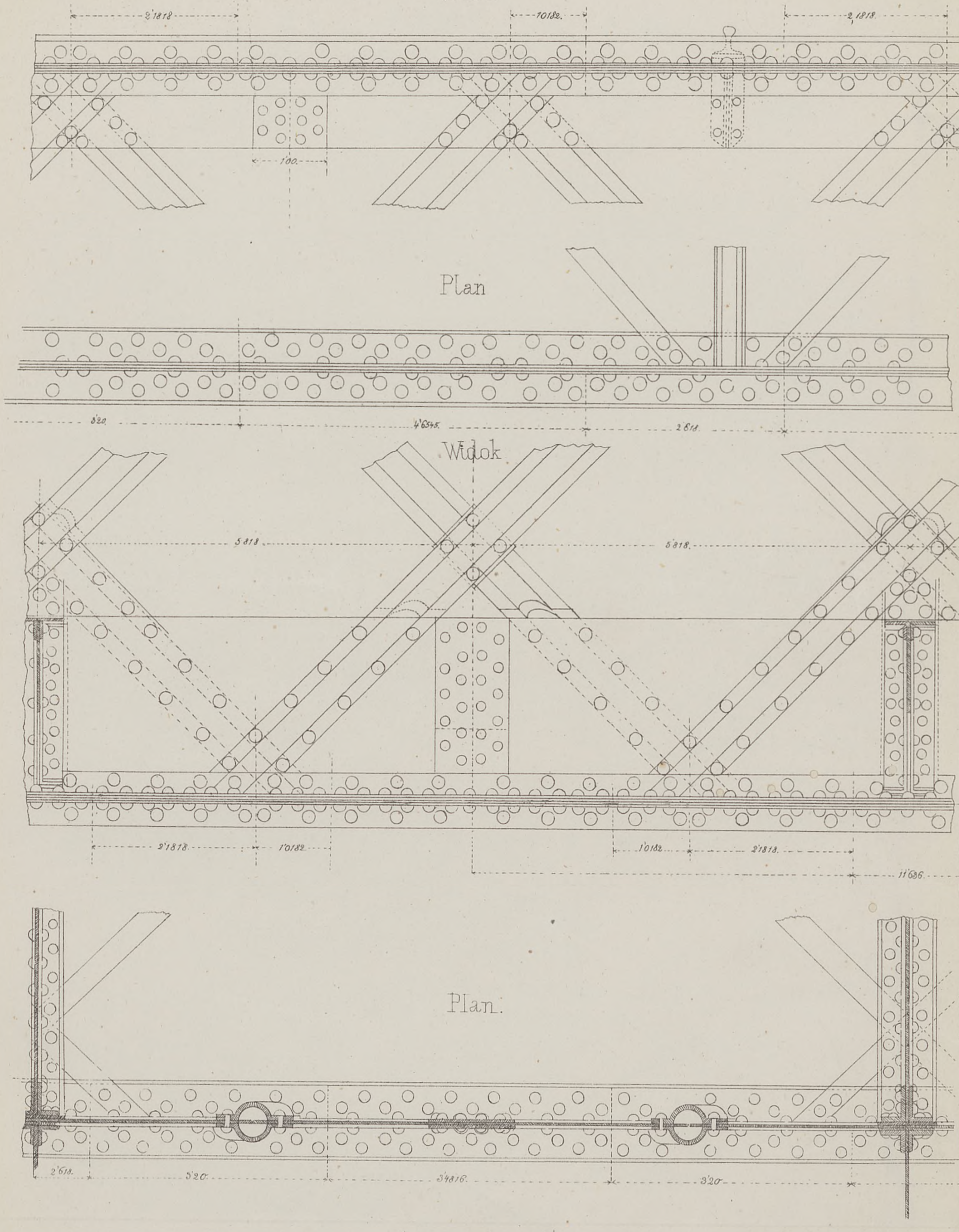
MOST NA RZECE EIPEL POD CZOBB W WĘGRZECH.



MOST NA RZECE EIPEL

Szczegóły wiązania żelaznego

Widok.



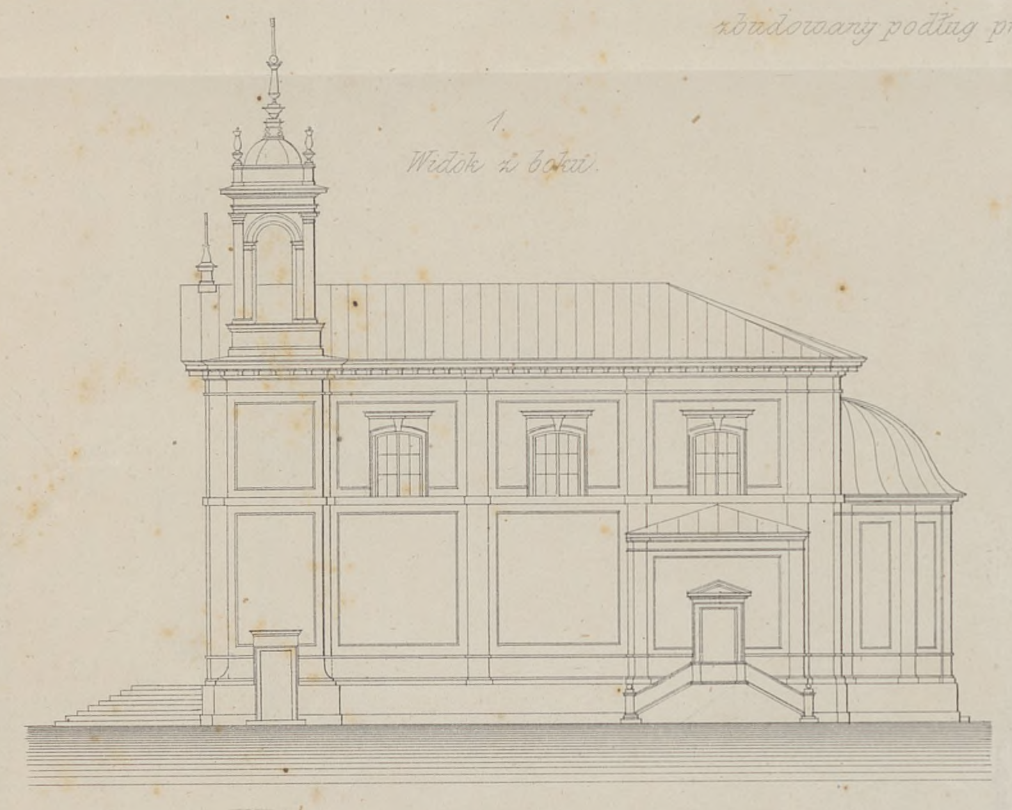
$\frac{1}{20}$ natural: wielk:

w Lit. J. Herknera. A. Thomas.

KOŚCIÓŁ PARAFJALNY w WYROZĘBACH

zbudowany podług projektu H. Marconi.

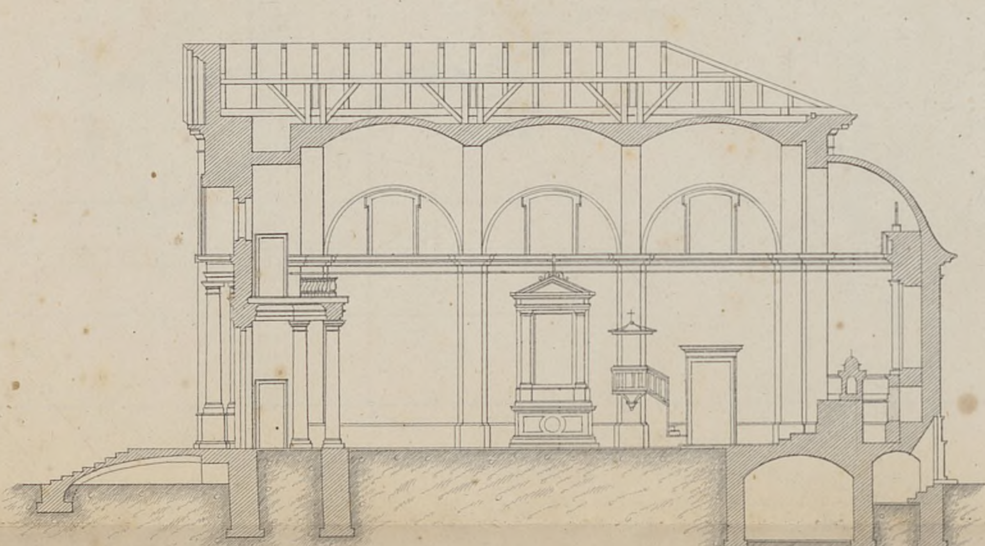
1. *Widok z boku.*



2. *Widok z przodu.*



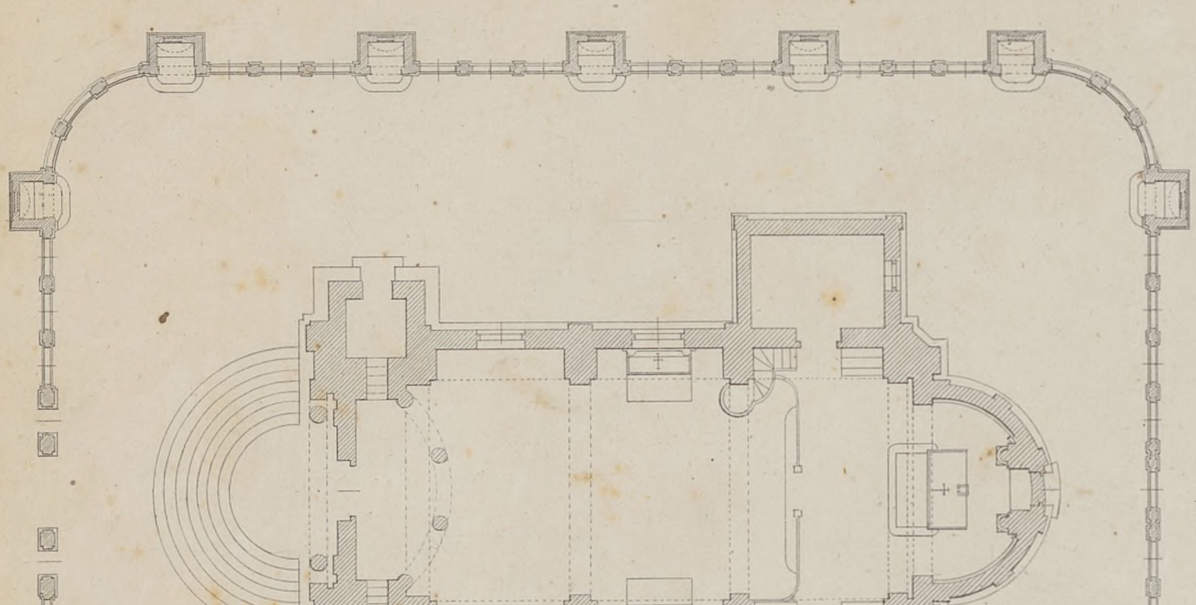
3. *Przecięcie podłużne.*



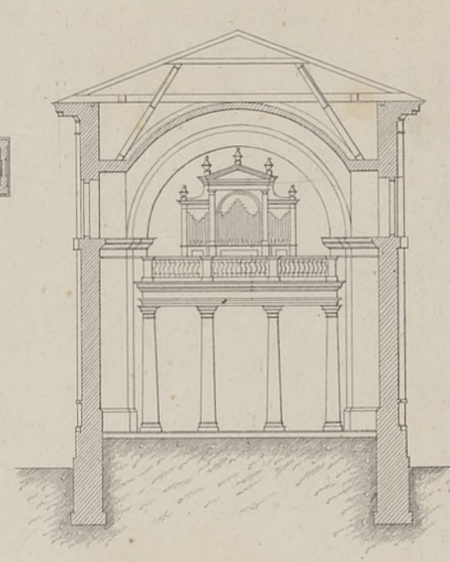
4. *Widok z tyłu.*



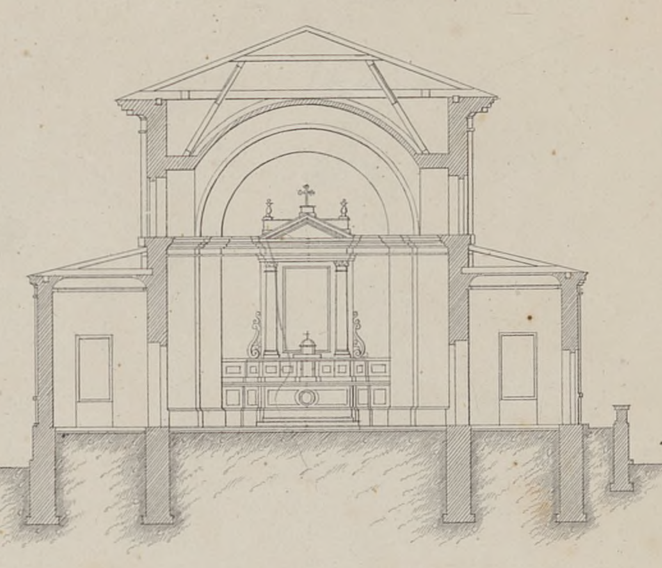
5. *Plan.*



6. *Przecięcie poprzeczne.*



7. *Przecięcie poprzeczne.*



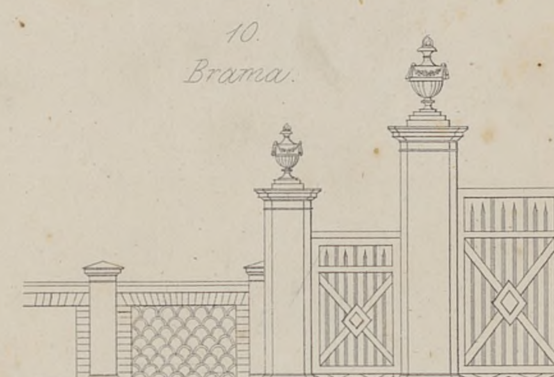
8. *Widok parkanu.*



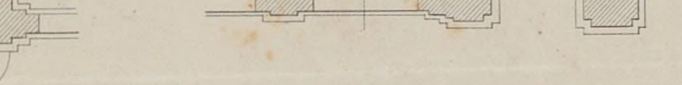
9. *Kapliczka stacyjna.*



10. *Brama.*







rys.: Goebel

lit. B. Baumań

w Lit. J. Herknera

PIŁA PODWODNA DO UCINANIA PALI.

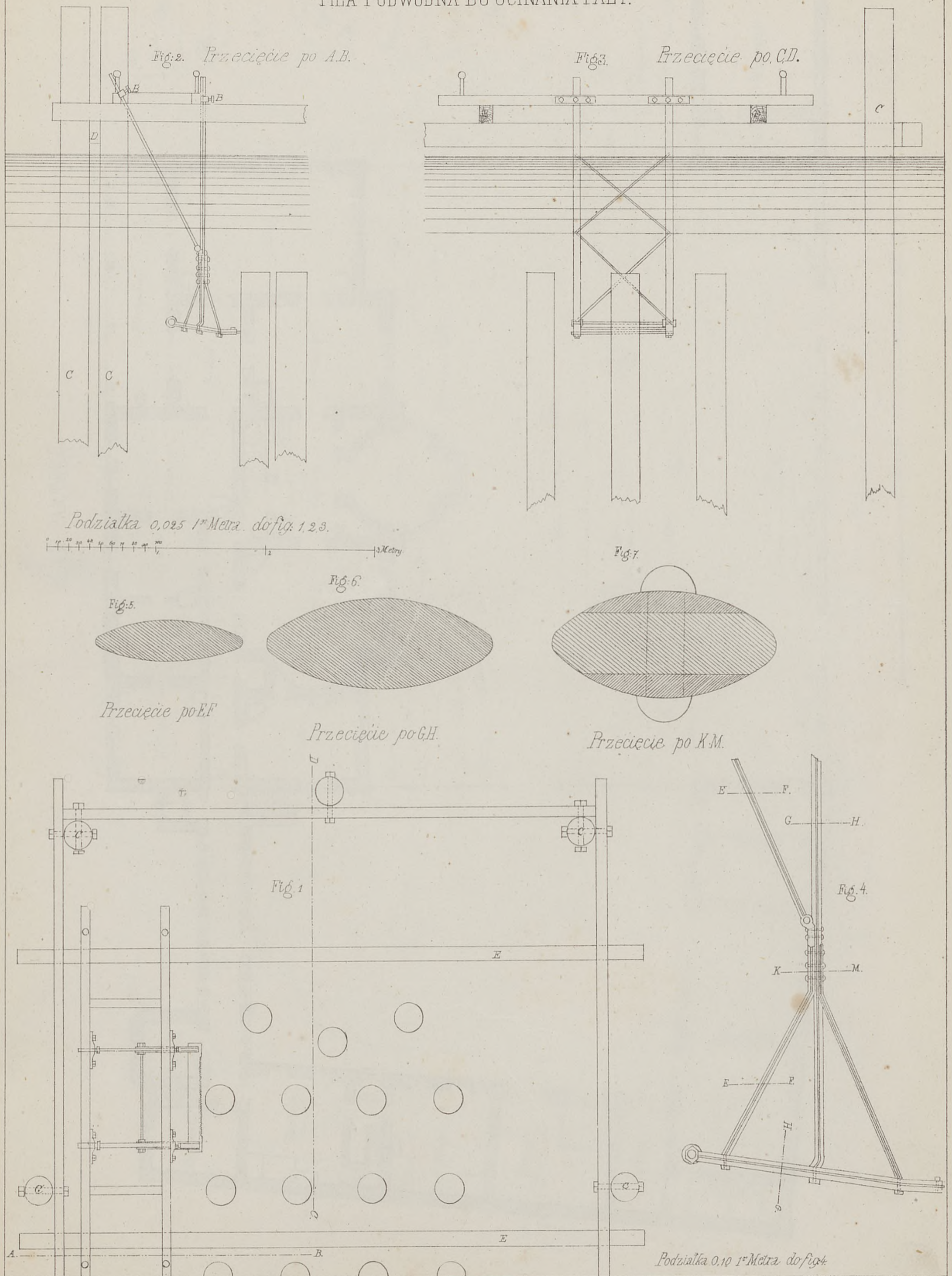


Fig. 1.

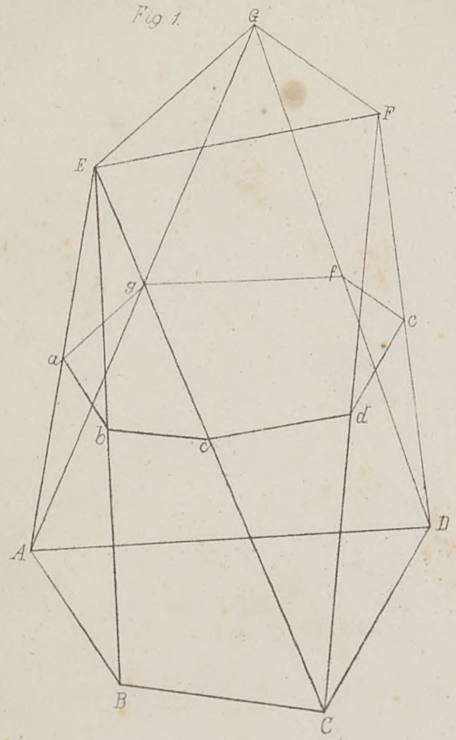


Fig: 2.

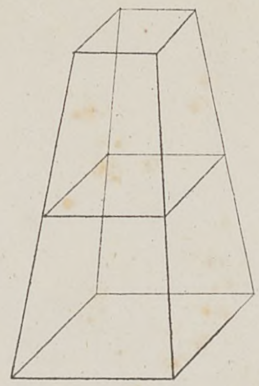


Fig: 3.



Fig: 4.

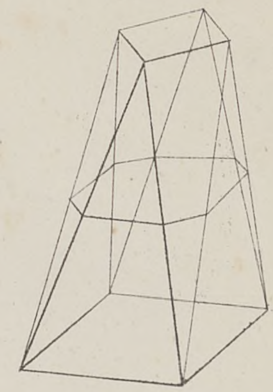


Fig: 6.

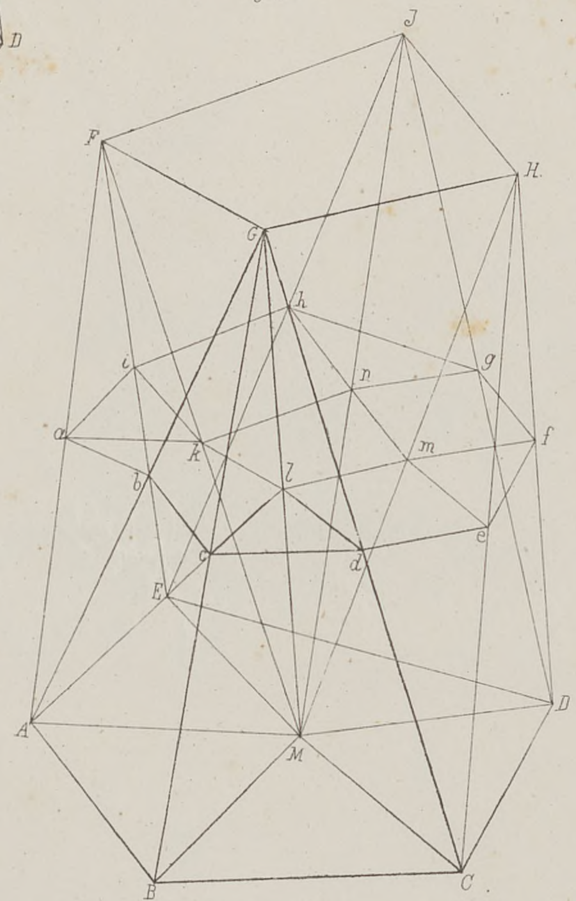


Fig: 7.

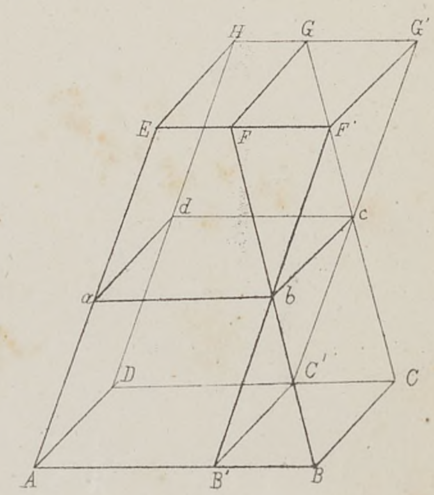


Fig: 5.

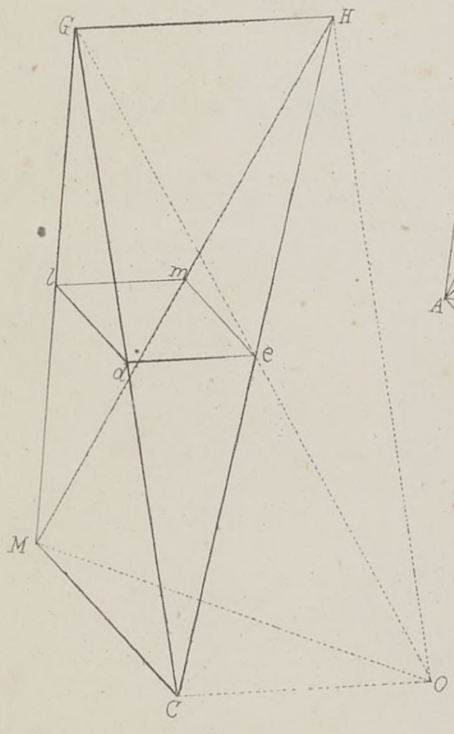


Fig: 8.

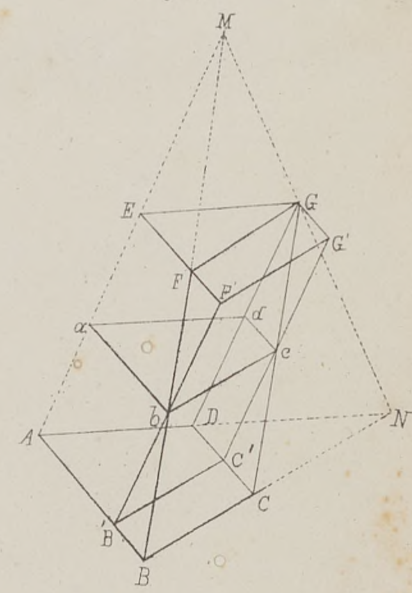


Fig: 9.

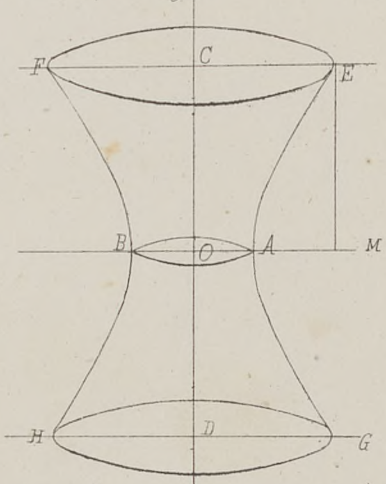


Fig: 1.



Fig: 2.

